



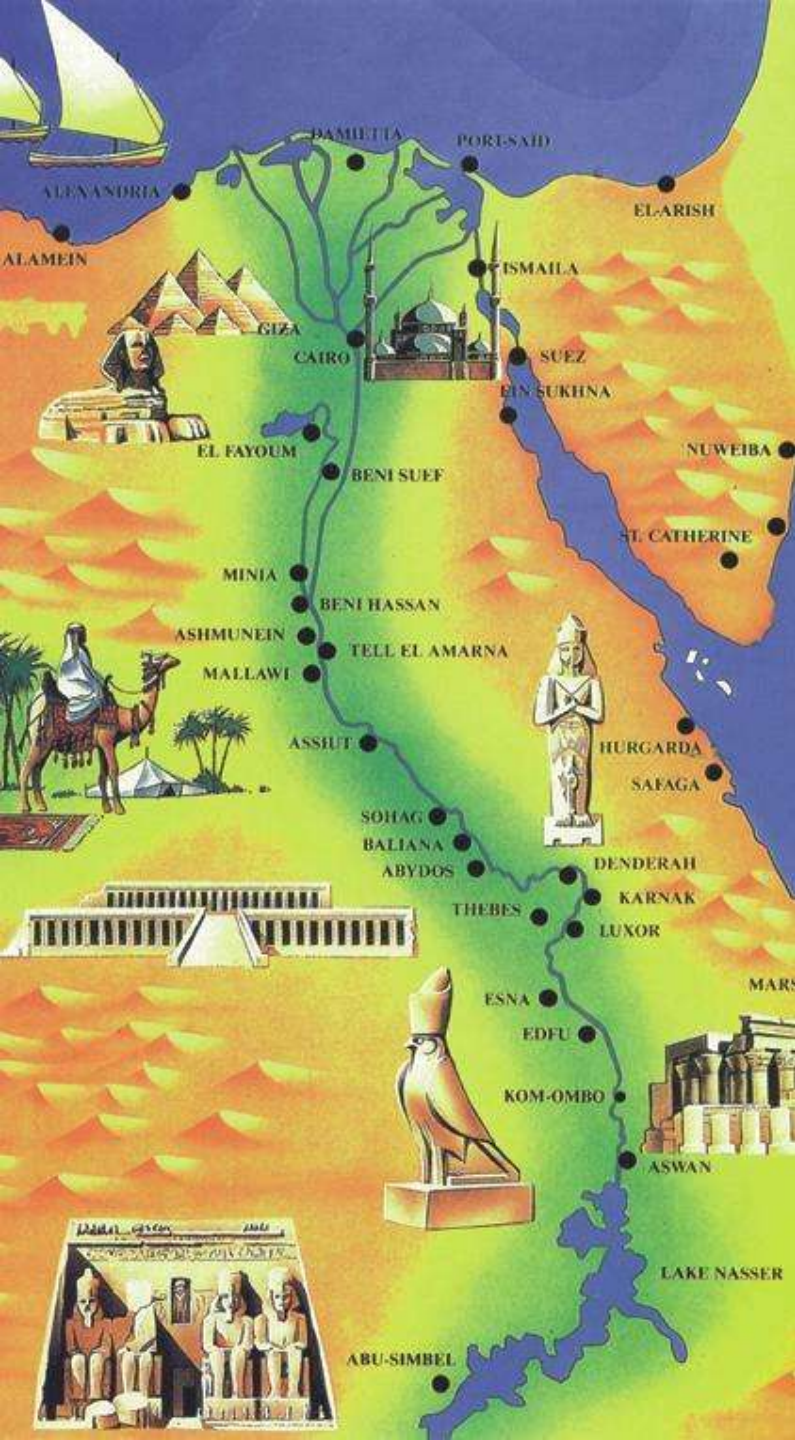
Egyiptom és



Mezopotámia

A csillagászat története 1., 2014. szeptember 19.

Egyiptom és fővárosai



- Thinis (Actual Location Unknown) (before 2950 BC) the first capital of Upper and Lower Egypt
- Memphis: (2950 BC - 2180 BC) - I - VIII dynasties
- Herakleopolis: (2180 BC - 2060 BC) - IX and X dynasties
- Thebes: (2135 BC - 1985 BC) - XI dynasty
- Itjtawy: (1985 BC - 1785 BC) - XII dynasty
- Thebes: (1785 BC - 1650 BC) - XIII dynasty
- Xoïs: (1715 BC - 1650 BC) - XIV dynasty
- Avaris: (1650 BC - 1580 BC) - XV dynasty (Hyksos)

XVI dynasty was Hyksos, capital unknown (perhaps in the Kingdom of Kush).

- Thebes: (1650 BC - c. 1353 BC) - XVII dynasty and XVIII dynasty before Akhenaten
- Akhetaten: (c. 1353 BC - c. 1332 BC) - Akhenaten of XVIII dynasty
- Thebes: (c. 1332 BC - 1279 BC) - XVIII dynasty and XIX dynasty before Ramesses II
- Memphis: XIX dynasty during rule of Seti I only
- Pi-Ramesses: (1279 BC - 1078 BC) - XIX dynasty starting from Ramesses II and XX dynasty
- Tanis: (1078 BC - 945 BC) - XXI dynasty
- Bubastis: (945 BC - 715 BC) - XXII dynasty
- Tanis: (818 BC - 715 BC) - XXIII dynasty
- Sais: (725 BC - 715 BC) - XXIV dynasty
- Napata/Memphis (715 BC - 664 BC): The Kushite XXV dynasty rulers were based in Napata.
- Sais: (664 BC - 525 BC) - XXVI dynasty

XXVII dynasty was Persian.

- Sais: (404 BC - 399 BC) - XXVIII dynasty
- Mendes: (399 BC - 380 BC) - XXIX dynasty
- Sebennytos: (380 BC - 333 BC) - XXX dynasty

XXXI dynasty was Greek.

- Alexandria: (332 BC - 641 AD)

Egy kis kronológia

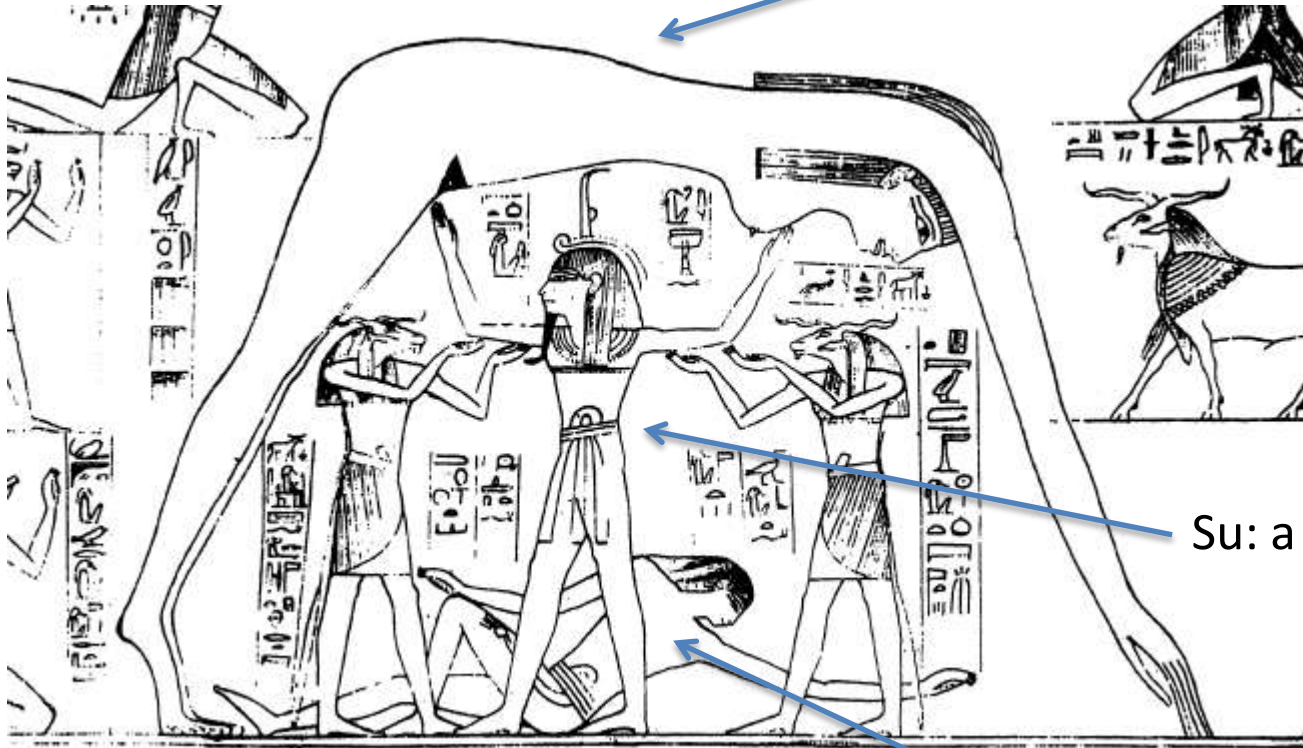
| | | |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Kora dinasztikus periódus (Archaikus) | Kr.e. 3000 - Kr.e. 2575 | 1-3. dinasztia |
| Óbirodalom | Kr.e. 2575 - Kr.e. 2134 | 4-8. dinasztia |
| Első átmeneti kor | Kr.e. 2134 - Kr.e. 2040 | 9-11. dinasztia |
| Középbirodalom | Kr.e. 2040 - Kr.e. 1640 | 11-14. dinasztia |
| Második átmeneti kor | Kr.e. 1640 - Kr.e. 1532 | 15-17. dinasztia |
| Újbirodalom | Kr.e. 1550 - Kr.e. 1070 | 18-20. dinasztia |
| Harmadik átmeneti kor | Kr.e. 1070 - Kr.e. 712 | 21-25. dinasztia |
| Későkor | Kr.e. 712 - Kr.e. 332 | 25-31. dinasztia |

Az ókori Egyiptom jelentősebb fáraói

| | | | | |
|----------------|------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| Archaikus kor | 1-2. din. | Ménész | Kr.e. 2900 körül | 1. dinasztia |
| Óbirodalom | 3-6. din. | Dzsószer | Kr.e. 2668-2649 | 3. dinasztia |
| | | Kheopsz (Hufu) | Kr.e. 2589-2566 | 4. dinasztia |
| Középbirodalom | 11-12. din | III. Szenuszer | Kr.e. 1878-1839 | 12. dinasztia |
| Újbirodalom | 18-20. din | Hatsepszut | Kr.e. 1479-1458 | 18. dinasztia |
| | | III. Thotmesz | Kr.e. 1458-1425 | 18. dinasztia |
| | | IV. Amenhotep (Ehnator) | Kr.e. 1355-1337 | 18. dinasztia |
| | | Tutanhamon | Kr.e. 1335-1325 | 18. dinasztia |
| | | II. Ramszesz | Kr.e. 1279-1213 | 19. dinasztia |
| | | III. Ramszesz | Kr.e. 1186-1155 | 20. dinasztia |
| | | XI. Ramszesz | Kr.e. 1101-1070 | 20. dinasztia |
| Római kor | — | I. Pszammetik | Kr.e. 664-610 | 26. dinasztia |
| | | VII. Kleopátra | Kr.e. 51-30 | Ptolemaiosz din |

Égi objektumok és istenek

Nut: Az égbolt egésze



Su: a lég istene

Geb: a Föld istene
(Nut szeretője)

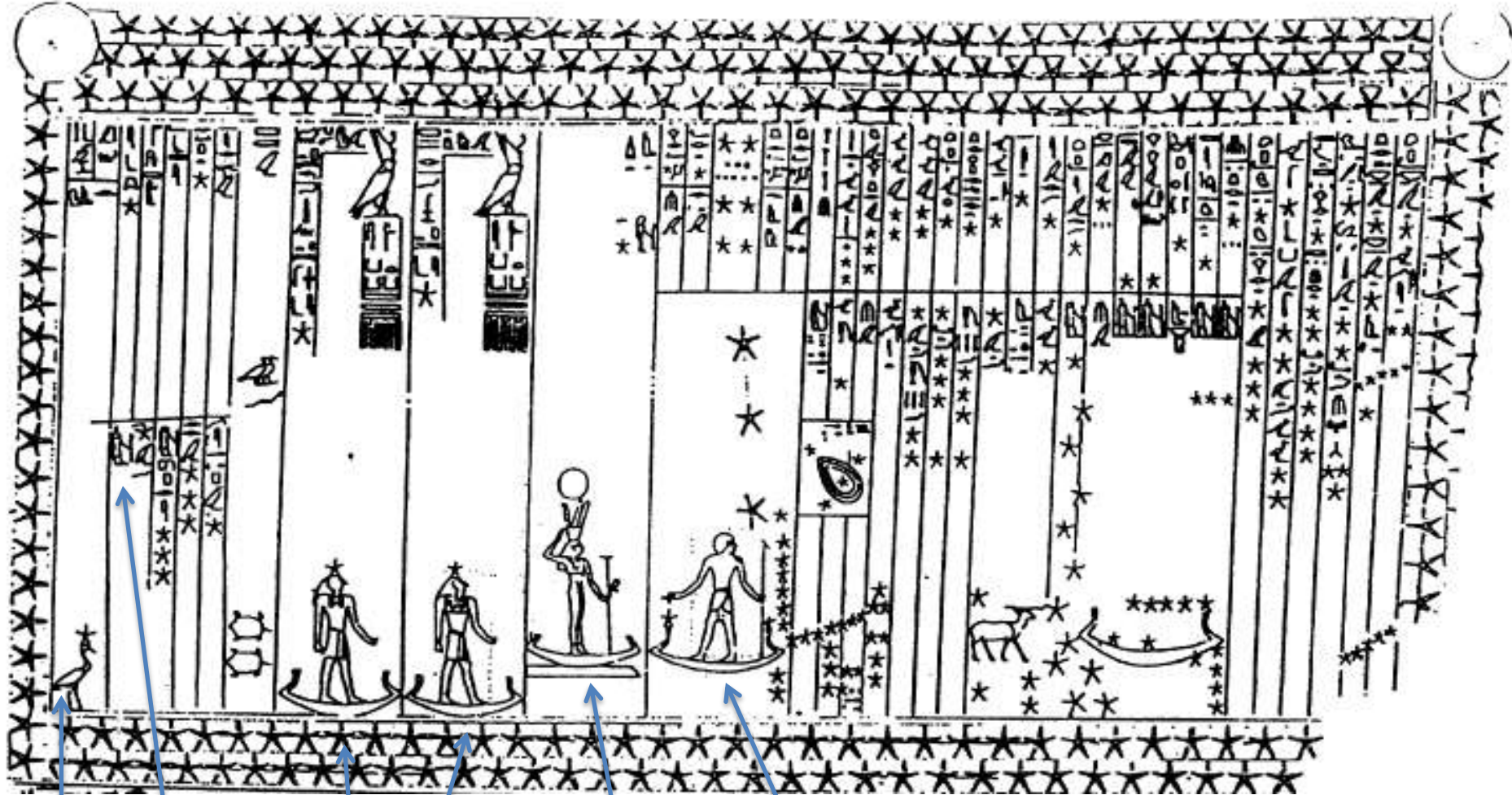
- Nut és Geb egyesüléséből származik Ízisz és Ozirisz, Széth és Nephtüsz
- Széth (a káosz) féltékenységből megöli és feldarabolja Oziriszt, de Ízisz összerakja bátyját/férjét, majd fiút szül neki – Hóruszt –, aki megbosszulja apját

- Ré, a napisten minden nap megtermékenyíti Nutot.
- Éjjelente Ré belép Nut száján és áthalad a testén
- Nut reggelre megszüli a Napot

- Így Nut a túlvilági újjászületés szimbóluma → gyakran szerepel sírokon:
„Ó Nut anyám, borulj fölém, hogy helyet kaphassak a romolhatatlan csillagok között és soha ne haljak meg.”



- Ré: a Napisten (→ a Fáraó apja, aki fiát magával viszi halála után)
- Ízisz: Szíriusz (*Szothisz* (gr.), *Szopdet* (egy.)) → termékenység, termelés istene (ennek heliakus kelése jelezte az áradások érkezését)
- Ozirisz: Orion csillagkép
- Hórusz: a bolygók többsége
 - Mars: „a horizont Hórusza”, „vörös Hórusz”, „visszafelé utazó”
 - Szaturnusz: „bika Hórusz”
 - Jupiter: „a két földet határoló Hórusz”, „a két földet megvilágító Hórusz”
- Széth: Merkúr („*sbq*”, még nem ismert a jelentése)
- egy daru(madár): Vénusz („az átkelő”)
- Csillagképek: van listánk az északi csillagképeikről, több helyen megnevezték őket, de a minimalista rajzok alapján nem tudjuk azonosítani ezeket a mi csillagképeinkkel (kivéve: „futó” → Orion, „mellső láb” → Nagy Göncöl)



Vénusz

Merkúr

Jupiter és Szaturnusz

Szíriusz (Ízisz)

Orion (Ozirisz)

+ csillagképek,
dekánok

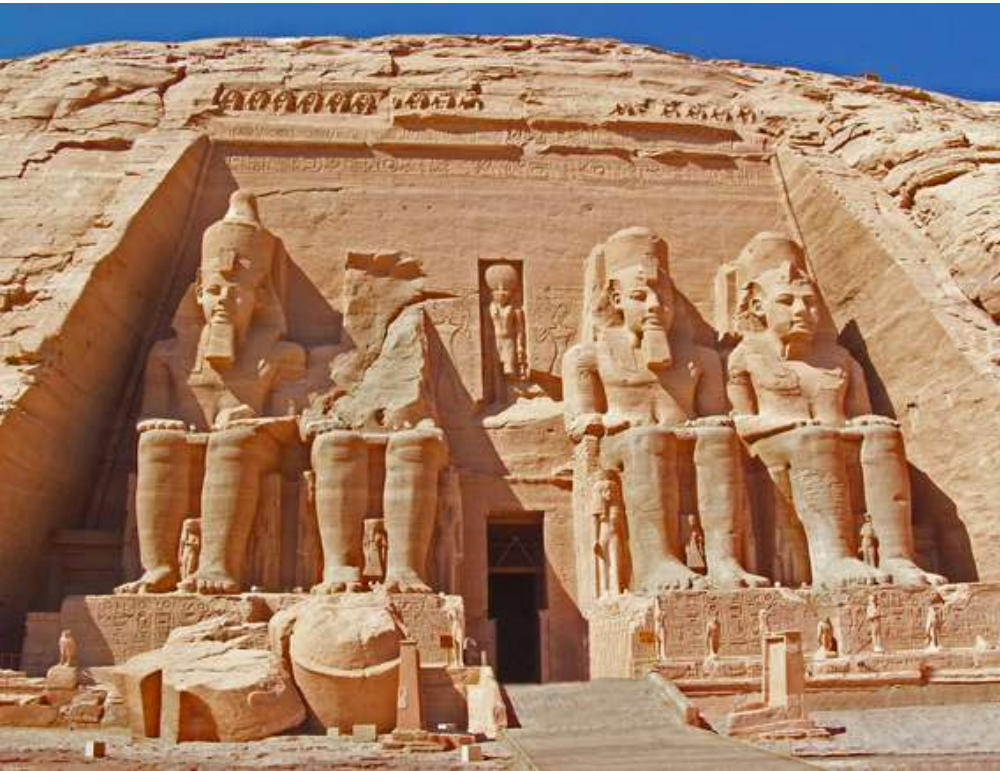
Csillagászati forrásaink

- Nincsenek hosszabb szövegek (szemben a matematikával és az orvoslással)
- Pár évtizede összegyűjtöttek 81 töredékes forrást, ami közvetlenül égi jelenségeket érint (de ez a szám azóta gyarapodott)
- Feliratok és ábrák templomokon, sírokon, papiroszokon, koporsókon
- A legfontosabbak a „csillagászati mennyezetek”, mint az előző ábra, ill. mint a múlt órán mutatott:



Tájolt épületek

- Közvetett forrás: következtetni lehet a csillagászati tudásra és érdeklődésre
- A legtöbb piramis és szakrális épület a fő égtájaknak megfelelően nyugszik
- Ez részben lehet azért, mert a Nílusra merőlegesen, az meg É-ra folyik
- Néhány esetben világos a csillagászati jelentőség



Például:

- Abu Simbel, II. Ramszesz nagytemploma (i.e. 13 sz.)
- A fáraó születésnapján a felkelő Nap besütött, és megvilágított szobrokat (feb. 22 → okt. 22 is)
- (azóta áthelyezték a templomot tóépítés miatt)

- Sajátos, hogy vannak a kelő Szíriusz felé tájolt épületek

Hathor temploma Denderában (-1. sz) ; Karnak-i Mut-templom oszlopcsarnoka (?)



- Esetleg a nagy Khufu-piramis „szellőzőaknái” a delelő Szíriusz felé néznek, az északiak pedig az Orion felé (de ez vitatott)

Egyiptomi naptárak

- Lunisztelláris (Holdon és csillagokon alapuló) naptár
 - Az év a Szíriusz heliakus kelésével kezdődik (július 20), mert ezt követik a Nílus áradásai
 - Három évszak („áradat” – „sarjadás” – „forróság” vagy „aratás”)
 - Minden évszak 4 holdhónapra oszlott
 - Hónap kezdete: amikor a fogyó holdsarló eltűnik a napkelte fényében (más kultúrák: inkább amikor a növekvő sarló megjelenik este)
 - Csakhogy 12 holdhónap összesen kb. 11 nappal rövidebb, mint egy év
 - kb. 3 évente be kell szúrni egy plusz hónapot – ezt az szabályozza, mikor látják a Szíriuszt → empirikusan igazodik a csillagok járásához: hosszú távon pontos (de nem állandó az év hossza)

- Polgári naptár

- a csillagászati naptár nem alkalmas adminisztratív szervezésre
- az egyiptomi év 365 napos: 12 darab 30 napos polgári hónap + 5 nap (a végén öt „extra” nap az istenek ünneplésére)

| Évszak | Egyiptomi név | Kopt név | Jelentés |
|------------|--------------------------------------|-----------|---|
| Ahet I. | ḏḥwtī (<i>Dzsehuti</i>) | Thot | Thot ünnepe ebben a hónapban volt |
| Ahet II. | p3-n-īp.t (<i>Penipet</i>) | Paophi | Az Opet-ünnep hava |
| Ahet III. | ḥt-ḥr (<i>Hathor</i>) | Athür | Hathor ünnepe |
| Ahet IV. | k3-ḥr-k3 (<i>Kaherka</i>) | Khoiak | Egy ünnep neve |
| Peret I. | (<i>Ta'abet</i>) | Tübi | |
| Peret II. | p3-n-p3-mḥīr (<i>Penpamehir</i>) | Mehir | Egy ünnep neve |
| Peret III. | p3-n-īmn-ḥtp (<i>Penimenhotep</i>) | Phamenóth | „Amenhotepé”. Az istenként tisztelt I. Amenhotep ünnepe ebben a hónapban volt |
| Peret IV. | p3-n-mn-wtt (<i>Penrennuti</i>) | Pharmuthi | „Renenuteté”. Renenutet termékenységistennő ünnepe. |
| Semu I. | p3-n-ḥnsw (<i>Penhonszu</i>) | Pakhónsz | „Honszué”. Honszu holdisten ünnepe ebben a hónapban volt |
| Semu II. | p3-n-īnt (<i>Peninet</i>) | Pauni | „A völgyé”. A völgy gyönyörű ünnepe évszakja. |
| Semu III. | (<i>Ipepiheb</i>) | Epiphi | |
| Semu IV. | msw.t-r̄ (<i>Meszutré</i>) | Meszoré | „Ré születése” |

- ez kicsit rövidebb a rendes évnél, ezért hosszú távon pontatlan, de nem korrigálták, hagyták elcsúszni (csak a római időkben korrigálták: szökőnap)

- 1460 évente a két naptár egybeesik (i.e. 2773, 1317, 139) → ünnep!

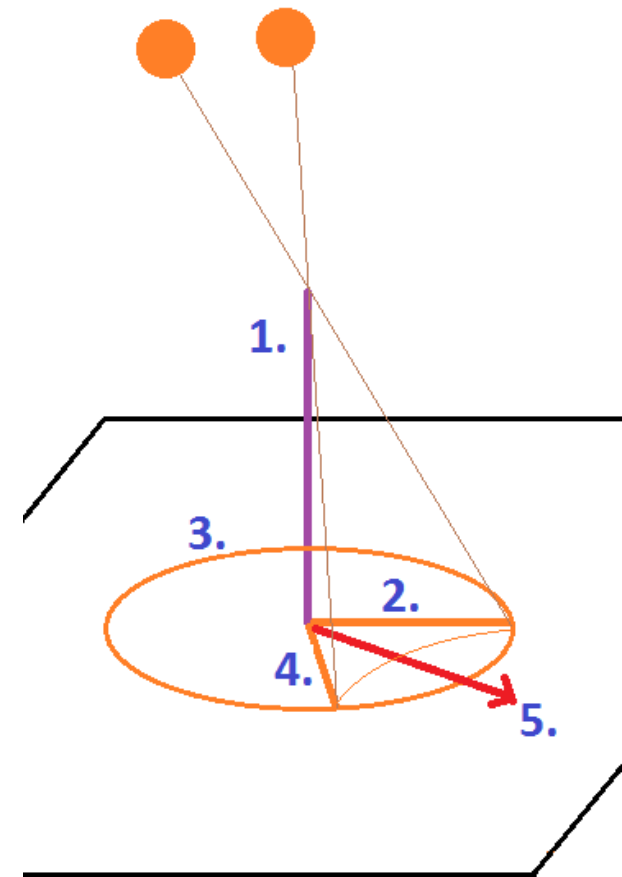
Dekádok és órák

- Minden 30 napos hónap 10 napos **dekádokra** oszlik (10-es számrendszer)
- Egy-egy dekád kezdetét egy-egy csillag heliakus kelése jelezte (az ekliptika környékén, de nem tudjuk, melyik csillagok, kivéve a Szíriuszt)
- Így a teljes égbolton 36 **dekán** van (36 x 10 nap az kb. 1 év)
- Egy-egy dekán („sáv”) kb. 40 percig (24 óra / 36) kel fel
- Diagonális naptár: melyik dekanikus jelzőcsillag melyik dekádot jelzi az adott napon (pl. Szíriusz: újévkor az utolsó éjjelit, 10 nap múlva az utolsó előttit, stb. → egy dekán csillag 120 napig „aktív”).

- 12 egyenlő részre osztották az éjszakákat, és 12 egyenlő részre osztották a nappalokat, tehát „feltalálták” a 24 **órás** napot
- (Mert: az év kezdetén (nyár) 12 dekán kel fel a rövid éjjeleken?)
- (Vagy: 10-10 rész az éjjel és a nappal, + 2-2 rész az alkonynak/hajnalnak?)
- DE: mivel az éjjel és a nappal hossza évszokról évszakra változott, így az órák hossza sem volt állandó!

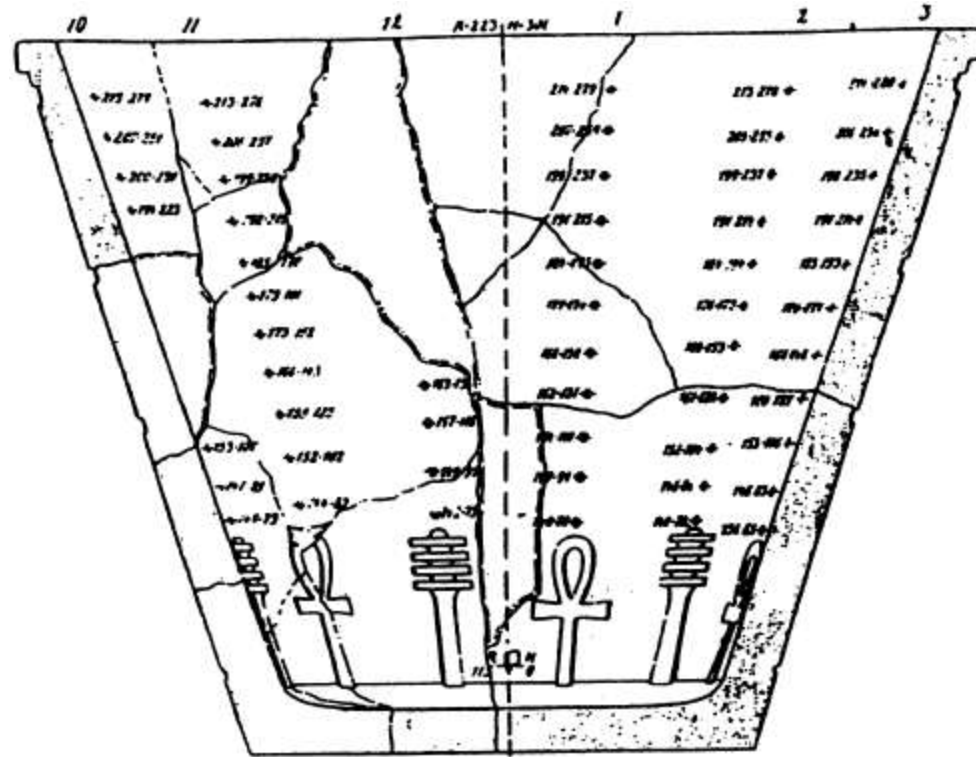
Időmérés nappal

- Napórák
 - rögzített; az árnyék irányával méri az időt
- Árnyékórák
 - hordozható; az árnyék hosszával (is) méri az időt
- Az alapisírték meghatározására napórával:
 1. Végig egy függőleges botot („gnómón”)
 2. Rajzold le az árnyékot valamikor délelőtt
 3. Ezzel az árnyékosszal rajzolj egy kört
 4. Amikor délután az árnyék vége megint a körön van, rajzold be ezt az árnyékot is
 5. A két berajzolt árnyék szögét megfelelően megkapjuk É irányát



Időmérés éjjel-nappal

- Vízóra: a kb. egyenletesen kifolyó víz csökkenő mennyisége jelzi az órát
- Probléma: a nappali és éjjeli órák hossza változik az évszakok mentén
- Megoldás: különböző skálázások az egyes hónapok óráinak megfelelően



„Órafigyelők” (*imy-wnwt*)



- Szakosodott csoport: egyfajta csillagász-rend (alig ismert)
- Speciális csillagászati tudásra volt szükség: állatövi csillagképek, kelések, stb.
- Nem tudunk róla, hogy használtak volna komoly matekot
- Néha fontos szerep és elismertség, elegáns sírok és szobrok maradtak fenn (de a többségről azért nem)
- Egyik szobor feliratán olvashatók a feladatok:

„Örökletes herceg, gróf, a király jó barátja, a titkos iratok értője, aki mindent megfigyel földön és égen, hiba nélkül észleli a csillagokat, kihirdeti kelésüket és nyugvásukat, istenekkel hirdeti a jövődőt, és ezért megtisztította magát, amikor az *Akh* dekánja *Bennu* [Vénusz] mellett kelt fel, és előrejelzései általános megalégedésre szolgáltak, aki megfigyeli az összes csillag kulminációját és ismeri kelésüket, aki előrejelzi Szothisz kelését az év kezdetén, majd meg is figyeli az ünnep első napján, kiszámítja pályáját adott időkre és naponta figyeli a mozgását..., tudja a napkorong északi és déli fordulását..., aki a két idő órát felosztja és nem hibázik éjjel sem..., aki mindent tud, ami megtörténik az égen...

Megfigyelő eszközök

- Kevés maradt fenn → valószínűleg nem végeztek nagyon kiterjedt és pontos megfigyeléseket
- *mrkht*: pálmalevél bordájából készült, felül bemetszették
 - a résen keresztül pontosabban meg lehetett állapítani egy csillag pozícióját (lásd: órafigyelő + segédje)
- + napórák, árnyékórák
 - a legrégebbről fennmaradt:
i.e. 1500 körül



Összefoglalás: az egyiptomiak csillagászati ismeretei

- Nap és Hold mozgása
- Csillagok és csillagképek, ezek heliakus kelése
 - úgy tűnik, a csillagképek és csillagnevek stabilak maradtak sokáig, de sajnos szinte egyiket sem tudjuk beazonosítani
- (Szabadszemés) bolygók: „nyughatatlan csillagok”
- Úgy tűnik, elsősorban az időmérés miatt foglalkoztak csillagászattal
- Valószínű, hogy sem a megfigyelési eszközök, sem a matematikai technikák nem voltak túl komplikáltak → inkább kvalitatív jellegű ismeretek
- Valószínű, hogy kevésbé voltak „babonások” az égbolt kapcsán, mint sok más kultúra: üstökösök és fogyatkozások nem okoztak nagy felbuzdulást

Mezopotámia és korszakai

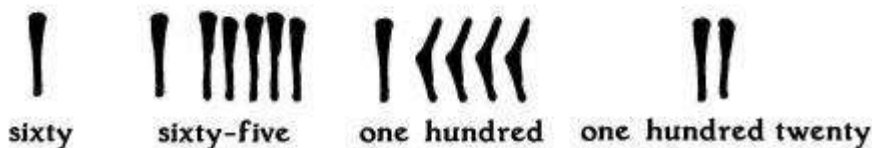
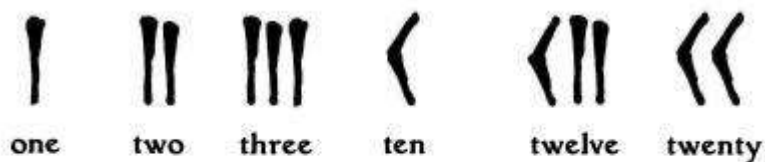


- Pre- and protohistory
 - Pre-Pottery Neolithic A (10,000–8700 BC)
 - Pre-Pottery Neolithic B (8700–6800)
 - Hassuna (~6000 bc–? BC), Samarra (~5700 BC–4900 BC) and Halaf
 - Ubaid period (~5900–4400 BC)
 - Uruk period (~4400–3100 BC)
 - Jemdet Nasr period (~3100–2900 BC)^[10]
- Early Bronze Age
 - Early Dynastic period (~2900–2350 BC)
 - Akkadian Empire (~2350–2100 BC)
 - Ur III period (2112–2004 BC)
 - Early Assyrian kingdom (24th to 18th c. BC)
- Middle Bronze Age
 - Early Babylonia (19th to 18th c. BC)
 - First Babylonian Dynasty (18th to 17th c. BC)
 - collapse: Minoan Eruption (c. 1620 BC)
- Late Bronze Age
 - Middle Assyrian period (16th to 11th c. BC)
 - Assyrian Empire (ca. 1365 BC–1076 BC)
 - Kassite dynasty in Babylon, (ca. 1595 BC–1155 BC)
 - collapse: Bronze Age collapse (12th to 11th c. BC)
- Iron Age
 - Neo-Hittite or Syro-Hittite regional states (11th to 7th c. BC)
 - Neo-Assyrian Empire (10th to 7th c. BC)
 - Neo-Babylonian Empire (7th to 6th c. BC)
- Classical Antiquity
 - Persian Babylonia, Achaemenid Assyria (6th to 4th c. BC)
 - Seleucid Mesopotamia (4th to 3rd c. BC)
 - Parthian Babylonia (3rd c. BC to 3rd c. AD)
 - Osroene (2nd c. BC to 3rd c. AD)
 - Adiabene (1st to 2nd c. AD)
 - Hatra (1st to 2nd c. AD)
 - Roman Mesopotamia, Roman Assyria (2nd c. AD)
- Late Antiquity
 - Persian Mesopotamia, Persian Asuristan (Assyria) (3rd to 7th c. AD)
 - Arab Muslim conquest of Mesopotamia (mid 7th c. AD)

Írás és számolás

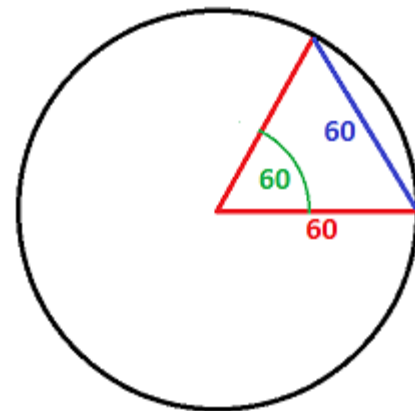
- I.e. 3000 előtt: ékírás (→ valószínűleg az első írás a világon)
- Agyagtáblákba nyomták az íróvesszőt → ez sokkal tartósabb, mint a papirusz (pl. Egyiptom, Görögország) → sokkal több forrásunk fennmaradt! (túl sok?)

- Számrendszer: 60-as alapú, helyiértékes számírás (szintén elsőként a világon)



- kedvez a számításoknak, akár nagyon nagy (vagy nagyon kicsi) számokkal is
- nem volt 0 (üres helyiérték), és nem volt „hatvanados vessző” → sokszor nem egyértelműek a számok

- Ők vezetik be a kör 360 fokra osztását (Vegyünk egy egységnyi – tehát 60 – sugarú kört. Legyen egységnyi – tehát 60 – a központi szög, ha hozzá egységnyi – tehát 60 – hosszú húr tartozik. Így a teljes kör 360 kis egységre osztható.) (De ez gyanúsán közel van az év napjainak számához.)



Naptár és idő

- Az év tavasszal kezdődik. 3 évszak: „évkezdet”, „évközép”, „évvég”
- 12 holdhónap. Kezdet: amikor az újhold sarlója megjelenik a nyugati égen
- Kb. 3 évente be kell iktatni (interkaláció) egy plusz hónapot, ennek pontos időpontjaira a csillagok megfigyeléséből következtek (mint Egyiptom)
 - „Hammurápi így szól: Mivel az év nem jó, a következő hónapnak egy második Ululunak kell lennie. Ezért a tizedet ne Tisritu 25-én fizessétek Babilonnak, hanem a második Ululu 25-én.”
- Kb. i.e. 500-tól: felfedezik az ún. Metón-ciklust: 19 szoláris év 235 holdhónapnak felel meg (igen jó közelítésben)
 - ezt alkalmazzák: 19 év alatt 7 szökőhónap szükséges
- „Feltalálták” a 7 napos hetet (minden 7. nap ünnepnap), de a holdciklushoz igazították, így a hónap utolsó hete 8 vagy 9 napból állt
- A nappal 12 egységből (óra) állt, így az éjszaka is
DE: ezek egyenlő hosszúak, szemben Egyiptommal
- (Az ő nyomukon osztjuk a fokokat és az órákat 60 percre → másodpercre)
- Időmérés: napóra és vízóra

Hónapok

| Babiloni naptár | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---|--|---------------|--|-----------------------------------|--|
| évszak | a hónap sumer neve | a hónap babiloni neve | uralkodó istenség | állatövi jegy | megfelelője a zsidó naptárban ^[3] | megfelelője a Gergely-naptárban | |
| <i>rêš šatti</i> | 1 | ^{ti} bar ₂ -zag-gar | <i>araḥ nisānnu</i> 'a szentély hónapja' | An és Bél | KU (Kos) | niszán | március/április |
| | 2 | ^{ti} gu ₄ -si-sa ₂ | <i>araḥ āru (ayāru)</i> 'a bika hónapja' | Enki | | ijjár | április/május |
| | 3 | ^{ti} sig ₄ -ga | <i>araḥ simānu</i> | Szin | BI (KAŠ) (Ikrek) | szíván | május/június |
| | 4 | ^{ti} su-numan-na | <i>araḥ Dumuzu (Du'ūzu)</i> 'Dumuzi hónapja' | Dumuzi | | tammúz | június/július |
| <i>mišil šatti</i> | 5 | ^{ti} ne-ne-gar | <i>araḥ abu</i> | | āru (Oroszlán) | áv / áb | július/augusztus |
| | 6 | ^{ti} kin- ^d inanna/innin-na | <i>araḥ ulūlu</i> | Istár | | elúl | augusztus/szeptember |
| | 7 | ^{ti} du ₃ -ku ₃ | <i>araḥ tašrītu</i> 'a kezdet hónapja' (év második felének kezdete) | Samas | (Mérleg) | tisrí | szeptember/október |
| | 8 | ^{ti} apin-du ₃ -a | <i>araḥ samna</i> 'az alapítás hónapja' | Marduk | (Skorpió) | hesván | október/november |
| <i>kīt šatti</i> | 9 | ^{ti} gan-gan-na | <i>araḥ kisīmu</i> | Nergal | (Nyilas) | kiszlév | november/december |
| | 10 | ^{ti} ab-ba-e ₃ | <i>araḥ tebētu (tebēlu)</i> 'a közelő vizek hónapja' | Papszukkan | saḥ 'ibex (Bak?) | tébét / tévét | december/január |
| | 11 | ^{ti} ziz ₂ -a-an | <i>araḥ šabaṭu</i> | | qā (Vízöntő?) | s(e)bát / s(e)vát | január/február |
| | 12 | ^{ti} še-kin-tar | <i>araḥ addaru (adār)</i> 'Adar hónapja' | Erra | (Halak) | ádár | február/március |
| szökőhónap | 13 | ^{ti} kin- ^d inanna-il-kam-ma | <i>araḥ makaruša addari</i> | Assur | | ádár séni (második ádár; ve-ádár) | A 19 éves ciklus 17. évében, amikor a plusz hónap az <i>Araḥ Ulūlu</i> hónapot követi. |

Asztrológia

- Itt ez a csillagászat fő motivációja (túl a szimpla naptárkészítésen)
- Hivatalos kultusz: a papok az égitestekből és áldozati állatok májából olvasták ki az istenek akaratát (i.e. 2. évezredtől)
- Óbabiloni korszak: főleg megfigyelésen alapul, nem előrejelző
→ maguk az égi jelenségek a közeljövő eseményeinek ómenei
Utána: egyre inkább az előrejelzésen alapul → -4. sz-tól: efemeriszek
- Alapötlet: Az égitestekben megjelennek az istenek, kinyilvánítják akaratukat. Tevékenységük előkészíti a földi eseményeket, csak jól kell érteni.

| Nap | Hold | Jupiter | Vénusz | Szturnusz | Merkúr | Mars |
|---------|---------|---------|--------|-----------|-------------|---------|
| Samas | Szin | Marduk | Istár | Ninurta | Nabú | Nergal |
| igazság | jövendő | főisten | harc | vadászat | írás, tudás | dögvész |

- De: a későbbi rendszerben sokszor kimaradnak az istenek, és az égi és földi események közt közvetlen kapcsolatot vizsgálnak („mechanikus”)
- Csak a közösségre releváns, nem az egyéni sorsokra nézve
- Ide nyúlnak vissza az európai asztrológiai tradíció gyökerei

Enúma Anu Enlil

- A legkorábbi fennmaradt csillagászati szövegek („Anu és Enlil idején”)
- I.e. 2. évezredben kialakulhatott rendszer, sokat másolták. Indiáig eljutott.
- 70 agyagtábla, ómeneket sorol fel (kb. 7000)
 - 1-13: A Hold ómenei, első megjelenések, viszony a csillagokhoz, halo
 - 14: matematikai séma a Hold láthatóságának előrejelzésére
 - 15-22: a holdfogyatkozások hatása az eseményekre
 - 23-29: Nap – színek, felhőkhöz való viszonyok, stb.
 - 30-39: a napfogyatkozások hatása az eseményekre
 - 40-49: időjárás (különösen a villám), földrengések
 - 50-70: csillagok, csillagképek, bolygók hatásai



- „Ha Nisszanu havában a napkelte vérfoltos és a fény hideg: a lázadás nem szűnik az országban, és Adad pusztít.
- Ha Nisszanu havában a normális napkelte vérfoltos: csaták.
- Ha Nisszanu első napján a napkelte vérfoltos: a gabona eltűnik az országból, inség lesz és megeszik az emberi húst.
- Ha Nisszanu első napján a napkelte vérfoltos és a fény hideg: a király meghal és gyászol az ország.
- Ha ugyanez a második napon látszik: a király főtisztje meghal és a gyász nem szűnik az országban.
- Ha a napkelte vérfoltos a harmadik napon: fogyatkozás lesz az égen...”



- 63. tábla (Vénusz-tábla): Felsorolja a Vénusz első és utolsó keléseit 21 éves időszakra, hold-dátumok szerint.
- A legkorábbi ismert bolygómegfigyelések
- „1. év. Alsó Vénusz Sabatu 14-én nyugszik és 3 nap múltán Sabatu 18-án kel.
- 2. év. Felső Vénusz Araszamnu 21-én eltűnik K-en és 1 hónap 25 nap múltán Tebetu 16-án megjelenik Ny-on.
- 3. év. Alsó Vénusz Ululu 29-én nyugszik és 16 nap múltán Tasritu 15-én kel.
- 4. év. Felső Vénusz Dumuzi 3-án eltűnik K-en és 2 hónap 6 nap múltán Ululu 9-én megjelenik Ny-on...”

„Három csillag mind”

- I.e. 12. sz. környékéről fennmaradt szöveg
- Először jelenik meg a „hármás csillag” tradíció, ami sokáig megmarad:
 - 3 ösvény (sáv) van az égen, egy-egy istenhez tartoznak:
Egyenlítő: Anu – Észak: Enlil – Dél: Enki
 - a határ kb. +/- 17 foknál van, így a Nap egy-egy sávban 3 hónapot tölt
 - 36 csillagot vagy csillagképet sorol fel: minden hónapra sávonként 1

MUL.APIN

- I.e. 1000 körülről fennmaradt szöveg
- Neve: az első szava. Jelentése: MUL: csillag. APIN: eke.
(Az Eke csillagkép a Háromszögből és a γ Andromedae-ből állt)
- 2 tábla maradt fenn (valószínűleg 3 volt)
- 71 csillagkép (É: 33, Egy.: 23, D: 15)
- 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...)



- „Nisszanu 1-én a Bércmunkás 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 őrésben, 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
- Onnan megy át a görögökhöz, némelyik megváltozott néven



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

Újbabiloni korszak

- Kb. i.e. 8. sz. – 5 sz. (Nabonassar alapítja a birodalmat)
- I.e. 7. sz.: Assurbanipál nagy „könyvtárát” alapít Ninivében: fontos forrás
- Megnő az észlelések gyakorisága és pontossága
 - Ptolemaiosz (lásd később) innentől használ fel számításaiban régi észleléseket, mert szerinte itt kezdődnek a megbízható megfigyelések
 - megfigyelés: a Nap mozgása nem egyenletes az ekliptika mentén
 - holdfogyatkozás-megfigyelések → Szárosz-ciklus felfedezése (18 év)
 - megjelenik az *ús* mint időegység (4 perc), így sokkal pontosabban lehet megadni időpontokat és intervallumokat



Szeleukida-korszak

- I.e. 305 – i.e. 64 (Nagy Sándor után, római hódítás előtt)
- A csillagászat fokozatosan matematikai tudománnyá válik
 - nincs geometria, csak viszonylag bonyolult algebrai technikák
 - nincs elmélet, kozmológia, filozófia benne: technikai szaktudomány
- Kétféle szöveg:
 - Efemeriszek („Cél-év” szövegek): adott évre az égitestek adatainak előrejelzése szabályos időközönként
 - Tanszövegek: Az efemeriszek elkészítéséhez vezető technikák leírása

| | | | | |
|------|------------------|-------------|-------------|---|
| 2,59 | XII ₂ | 28,55,57,58 | 22, 8,18,16 | ♄ |
| | I | 28,37,57,58 | 20,46,16,14 | ♃ |
| | II | 28,19,57,58 | 19, 6,14,12 | ♂ |
| | III | 28,19,21,22 | 17,25,35,34 | ♁ |
| | IV | 28,37,21,22 | 16, 2,56,56 | ♋ |
| | V | 28,55,21,22 | 14,58,18,18 | ♌ |
| | VI | 29,13,21,22 | 14,11,39,40 | ♍ |
| | VII | 29,31,21,22 | 13,43, 1, 2 | ♎ |
| | VIII | 29,49,21,22 | 13,32,22,24 | ♏ |
| | IX | 29,56,36,38 | 13,28,59, 2 | ♐ |
| | X | 29,38,36,38 | 13, 7,35,40 | ♑ |
| | XI | 29,20,36,38 | 12,28,12,18 | ♒ |
| | XII | 29, 2,36,38 | 11,30,48,56 | ♓ |

Pl. egy efemerisz „lefordítása”:

- A számok átírása szokásos konvenciót követ (minden szám egy helyiértéke a 60-as szr. számnak)
- 1. oszlop: A hónap száma
- 2. oszlop: a Nap havonkénti haladása az ekliptika mentén, újholdak között
- 3. oszlop: a Nap/Hold ekliptikai hosszúsága az adott hónap újholdjakor

Összefoglalás: a mezopotámiaiak csillagászati ismeretei

- Eleinte a fő motiváció a csillagjóslás
- Ezért szorgalmasan figyelik és lejegyzik az égi jelenségeket
 - Hold, Nap (kicsit bolygók) járása
 - csillagok, csillagképek: háttér a bolygók, Hold mozgásaihoz
- Jelentős fejlődés figyelhető meg az idő haladtával
 - egyre pontosabbá válnak az észlelések
 - egyre fejlődnek a matematikai technikák
- Komoly figyelmet fordítanak a szabályosságra
 - periódusok, aritmetikai haladványok feltárása az adatsorokban
 - így a megfigyelésekről az előrejelzésre terelődik a hangsúly
- Végül kialakul egy pusztán kvantitatív rendszer
 - valószínűleg független az elméleti jellegű értelmezésektől
 - komoly forrását képezi a későbbi görög (és egyéb) csillagászatnak

Mit adtak nekünk a mezopotámiaiak/babilóniaiak?

- írás
- helyiértékes számírás
- 24 egyenlő órás nap
- 7 napos hét
- 60-as osztás szög- és időegységekben
- 360 fokos kör
- 12 állatövi csillagképre osztás
- néhány konkrét csillagkép
- asztrológia
- ...

