

Ptolemaios.

A következő könyvekről csak rövidesen adunk számot.

A II. könyv II. fejezetében ismét gömbháromszög-tani számításokkal találkozunk: Ptolemaios a horizontnak azt az ívét számítja ki, mely az egyenlítő és az ekliptika között fekszik.

A II. könyv IV. fejezete a kérdést veti fel, hogy "mely pontokon, mikor és hányszor áll a Nap függőlegesen". Ez természetesen csak a két párhuzamos körön belül lehetséges, melyek az egyenlítőtől $23^{\circ}51'20''$ -nyire vannak. A feladat megoldására vonatkozólag a ferdeségek táblázatához utasít bennünket a szerző (l. 182. lap).

A II. könyv V. fejezete síktrigonometriai feladatot tárgyal: meghatározza, hogy Rhodosban (36° északi szél.) egy 60 egységnyi magas függőleges bot árnyékának hossza a nyári szolsticiumkor $12^{\circ}55'$, a napéjegyenlőségnél $43^{\circ}36'$, a téli szolsticiumkor pedig $103^{\circ}20'$, mindenkor délben.

A II. könyv VI. fejezetében nagy számadathalmazt találunk, a mennyiben Ptolemaios 26 különböző párhuzamos körre vonatkozólag kiszámította a leghosszabb nap tartamát és egy 60 egységnyi függőleges helyzetű bot árnyékának hosszát, úgy a mint ezeket a hosszúságokat az előbbi fejezetben meghatározta. További 7 párhuzamos körre pedig csak a leghosszabb napot számította ki, $66^{\circ}8'40''$ északi szélességű párhuzamos körig bezárólag, hol a leghosszabb nap éppen 24 óra.

A II. könyv X. fejezete kiegészíti az 1. könyv XII. fejezetében tárgyalt $E\Theta H$ gömbháromszög (l. 183. lap) alkotó részeit kiszámítását, a mennyiben most az ekliptika és a délkör által bezárt $E\Theta$ szöveget határozza meg.

A II. könyv két utolsó fejezete pedig (XI. és XII.) a horizont síkjának az ekliptika síkjával való metszései tárgyalja.

A III. könyv II. fejezetében Ptolemaios az év tartamáról beszélve, történeti áttekintést ad főleg Hipparchos idevágó megfigyeléseiről és számításairól (IX. évf. 53. és 54. lap), majd saját adatát közli, melynek értéke 365 nap 5 óra 55 percz 12 másodpercz (az δ jelölésével $\tau\xi\varepsilon\iota\delta'\mu\eta'' = 365 + \frac{14}{60} + \frac{48}{3600}$ nap). Ez után pedig egy táblázatot közöl, mely 810 évre mutatja be az eltérést az általa megállapított és a 365 napos egyiptomi évek között.

A III. könyv többi öt fejezete a Nap mozgásával foglalkozik.

A IV. és V. könyv a Hold mozgását tárgyalja.

A VI. könyv tartalma a nap- és holdfogyatkozásoknak kiszámítása. Matematikai szempontból érdekes adatot is találunk e könyv VII. fejezetében. A mikor ugyanis Ptolemaios a napfogyatkozás alkalmával a Nap elsötétített részét akarja kiszámítani, a π számra van szüksége; ezt a számot így említi meg:

$$\bar{\alpha}\pi\rho\delta\sigma\tau\alpha'\bar{\gamma}\eta'\lambda''$$

vagyis $1 : \bar{3}8'30''$, a miről már tudjuk, hogy ezt jelenti: $3 + \frac{8}{60} + \frac{30}{3600}$; ez adatnak tizedes törtben való értéke pedig: 3,141666... Ez az érték jóval közelebb áll a π helyes értékéhez, a 3,14159265...-höz, mint a Ptolemaios idejéig nagy közkedveltségű $\frac{22}{7}$ alak, melynek értéke 3,142857...

A VII. és VIII. könyv az álló csillagokkal foglalkozik; a VII. könyv végén egy táblázatot találunk az égbolt északi felének 523 állócsillagáról, a VIII. könyv elején pedig egy másikat az égbolt déli felének 501 állócsillagáról.

A munka utolsó öt könyve végre az öt bolygó (Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, Merkur) mozgását tárgyalja behatóan. A XIII. könyv végén néhány soros epilógust találunk, melyet Ptolemaios – miképen az előszót műve elején – szintén Syrushoz intéz.

*

Ptolemaios eredeti kézírata valószínűleg Kr. u. 641-ben égett el a Museion könyvtárában, a mikor Amru arab vezér, Omar kalifa helytartója, Alexandria városát elpusztította. Szerencsére nagyon sokan másolták le a mester nagy művét; e számos másolat Görögországban elterjedve, megmentette a mű tartalmát az utókor számára. Pappus és Theon a IV. század végén kommentárokat készítettek. Időközben latin fordítása is támadt, melyet Theodorik, római király buzdítására Cassiodorus latin bölcész készített a VI. század elején. Az első arab fordítás 827 táján készült. Ez időben Almamun kalifa uralkodott Bagdadban, ki III. Mihály görög császárt legyőzvé, a békekötés egyik pontjával azt tűzte ki, hogy Görögország legkiválóbb könyveit szerezzék meg neki. E könyvek között volt Ptolemaios munkája is, melynek arabra való fordításával megbízta Izsák-ben-Honaint, Motavaki kalifa tudós orvosát. Ugyancsak a IX. század folyamán foglalkoztak még néhányan az arab tudósok közül az Almagesttel. Keletkezett azonkívül Ptolemaios művének (Batalminz néven) perzsa fordítása is; a XII. században pedig Ben-Rasid, a híres Averroës "Az Almagest könyvének rövidítése" címén zsidó nyelvű fordítást készített.

Az idők folyamán többé-kevésbé hű másolatok, fordítások, többnyire töredékek forogtak az európai könyvtárakban, míg végre a XV. században Görögországból egy görög szövegű Ptolemaios-féle Syntaxis került a vatikáni könyvtárba. Ebből trapezunti György, az Italiába menekült görög tudós, latin fordítást készített, mely azonban nem bizonyult valami nagybecsűnek, mert a fordító nem értett a csillagászathoz. E fordítás helyreigazításával azután még néhány kiválóbb tudós foglalkozott. Nyomtatásban 1496-ban és 1515-ben Velenczében, 1541-ben és 1551-ben Baselben, 1550-ben Nürnbergben jelentek meg, rendszerint, csak töredékek, latin nyelven; Grynaeus pedig 1538-ban görög szöveg alapján készítette az Almagest baseli kiadását. Az Almagest ezután még több kiadást ért el görögül, latinul, francziául, németül.

Kifogástalan, nagybecsű munkát végzett a XIX. század elején Halma apát, a ki a legfontosabb kéziratokat a legnagyobb gonddal összehasonlította és ezek alapján adta ki az Almagestet görög eredetiben és vele párhuzamos francia fordításban. A hat első könyv 1813-ban, a hét utolsó könyv 1816-ban jelent meg. A legrégebb kézirat a Párisi nemzeti könyvtár 2389. számú kézírata volt, mely a VII. vagy VIII. századból való lehet. Bemutatjuk e helyen ennek a kéziratnak a címét:

ΚΛΑΥΔΙΟΥ ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ
Α ΠΡΩΟΪΜΙΟΝ :

Egyéb nevezetesebb kéziratok, melyeket Halma felhasznált, még egy vatikáni, egy firenzei és egy velencei. Általános alapul a Grynaeus-féle baseli kiadás szolgált. Halma egy terjedelmes előszóban elmondja a mű teljes történetét, Delambre pedig bő szakszerű jegyzetekben kíséri modern jelölésekkel Ptolemaios számításait.

Ptolemaios egyéb művei.

Az ókori tudományos irodalomban kiváló helyet foglal el Ptolemaiosnak egy másik munkája is: a *Geografia*. E műben a földrajzi szélesség és hosszúság fogalmát találjuk, továbbá a földrajzi mappák készítésének módjait ismerjük meg, főleg a stereografikus projekciót.

Ugyancsak különböző projekciós módszereket tárgyalt Ptolemaios más két iratában, melyeknek címei: *Planisphaerium* és *Analemma*.

Későbbi írók egy "*Περί διαστάσεων* (A kiterjedésekről) című munkáját említik meg, melyben Ptolemaios kimutatta, hogy a test csak három irányban terjed ki.

Különösen említésre méltó Ptolemaiosnak két táblázata, melyeket Halma az Almagest elé csatolva, kiadott.

Az egyik táblázat a *Királyok kronológiája*, mely 20 asszír és méd, 11 perzsa, továbbá 12 makedonai király és 12 római császár uralkodási idejét tartalmazza. Mutatványul néhány sort közlünk belőle magyar fordításban, hozzátéve a mi időszámításunknak megfelelő évszámokat:

I. Asszír és méd királyok.	Évek.	Az évek összege.		
Nabonasszár	14	14	733	Kr.e.
Nádiosz	2	16	731	"
Nabonádiosz	17	209	538	"
<i>Perzsa királyok.</i>				
Kúrosz	9	218	529	"
Kambizesz	8	226	521	"
Nagy Sándor	8	424	323 (4)	"
<i>II. Makedóniai királyok.</i>				
Fülöp	7	7	317	"
Kleopátra	22	294	30	"
<i>Római császárok.</i>				
Augustus	43	337	14	Kr.u.
Tiberius	22	359	36	"
Traianus	19	439	116 (7)	"
Hadrianus	21	460	137 (8)	"
Aeulius-Antoninus	23	483	160 (1)	"

A második táblázatban Ptolemaios az egyiptomi hónapokat írta össze, melyek mindannyian 30 naposak; e hónapok, melyeknek első napját a mai időbeosztásunk szerint is közöljük, a következők:

Θωθ	aug.	29.	Φαεναθ	febr.	25.
Φαωφι	szept.	28.	Φαρμονθι	márc.	26.
Αθνρ	okt.	28.	Παχωμ	ápr.	25.
Χοιακ	nov.	27.	Πανι	máj.	25.
Τυβι	decz.	27.	Επιφι	jun.	24.
Μεχιρ	jan.	26.	Μεσορη	jul.	24.

E 360 naphoz járul még:

ε επαρόμεναι ηαεραι(5 kiegészítő nap).

Ptolemaiosnak egy másik műve: "A napórakról", csak latin fordításban van meg.

Prokles révén néhány kivonat maradt fenn Ptolemaiosnak egy geometriai tartalmú iratáról, mely kiválóan azt az Euklides-féle axiómát feszegeti, mely így szól: ha két adott egyenest egy harmadik metsz, akkor azok a metszőnek azon oldalán találkoznak, melyen a belső szögek összege kisebb $2R$ -nél (1. K. M. L. VI. évf. 4. l. 5. postulátum, továbbá IX. évf. 84. lap "A mértan alapigazságairól" című cikkben).

Végre pedig megemlíthetjük, hogy Ptolemaios egy mechanikai és két fizikai tárgyú munkát is írt. Ez utóbbiak közül az egyik a hangtan körébe tartozott, a másik pedig egy öt könyvből álló *Optika* volt, mely Párisban és Oxfordban kéziratilag van meg arabból készült latin fordításban.