

A tanulni vágyó keresztény ifjak csak az ibériai mór – arab – egyetemeken tanulhattak a ptolemaioszi fejlettebb világrépről. Később ezt a világréndszert némileg módosított változatban a megalakult keresztény egyetemeken is oktatták. Ezt a világrépet találjuk *Dante Divina Comediájában* is, amely különben a legteljesebb középkori keresztény kozmológiai leírás. Nagy művébe rejtett célzásokból arra következtethetünk, hogy sok keresztény tudós részben valóságosnak fogadta el a Föld gömb alakját – az egyetemeken ugyanis csak feltévesként tanították –, részben igyekeztek túllépni a ptolemaioszi világrépen. Sajnos éppen *Dante* korában, a XIV. század elején is megtörtént, hogy két olasz tudóst perbe fogtak és kivégeztek az egyházi hatóságok, mert a Föld gömb alakjának igazát hirdették. Nem volt szabad hinni a túlsó félgömbön élő emberekben sem. Később fokozatosan a kétségtelenül fejlettebb arisztotelészi–ptolemaioszi világrép uralkodóvá vált a keresztény tudományos gondolkodásban. Évszázadok múltán, a felvilágosodás korában a geocentrikus szemlélet megdöntése újból sok évtizedes, áldozatokat is követelő tudományos küzdelmet igényelt.

### **Az arab–perzsa csillagászat**

A keresztény világréből elűzött tudósokat először a perzsa birodalom fogadta be, ahol hamarosan fordítóiskolákat hoztak létre. Az ennek örökébe lépő arab kultúra folytatta a munkát, melynek központja Bagdad volt.

Részben a középkori arabok érdeme, hogy a következő évszázadokban felkutatták és arabra fordítva megmentették a még megmaradt görög tudományos munkákat, köztük *Ptolemaiosz* művét is.

Az arab kereskedők és az iszlám hódító tervei érdekében az arabok számos földmérést végeztek. A legnevezetesebb fokmérést *Harun al-Rasid* kalifa fia, *al-Mamun* bagdadi kalifa rendelkezésére hajtották végre. A tudósok két csoportra válva – észak és dél felé – addig a pontig haladtak, ahonnan a pólusmagasság éppen egy fokkal nőtt, illetve csökkent. A megtett utak összege mint ívdarab,  $2^\circ$ -nak felel meg, innen kiszámítható a délkör teljes hossza. *Al-Mamun* tudósainak eredménye 39 398 kilométer, vagyis valamivel pontatlanabb, mint *Eratoszthenész* mérési adata, de ezt az arab földmérők vagy nem ismerték, vagy nem adtak hitelt a görögök méréseinek. Az arabok eredménye különben a legpontosabb volt a mintegy nyolc évszázad múlva végrehajtott francia fokmérésekig.

Természetesen az arabok a ptolemaioszi geocentrikus világrépszemlélet alapján álltak, de kiváló csillagászaik megsejtették, hogy ez a bonyolult epicikloispályákat feltételező világrép nem lehet helyes. *Al-Battani* (IX.-X. sz.) elégtelennek tartotta ezt a világrépet a holdmozgások megmagyarázására. E témakörben felismerték azt is, hogy a Vénusz esetében olyan epicikloisos mozgást kell feltételezniük, melynek középpontja a Nap.

**Szenkovits Ferenc**

## **Csillagászati programok az internetről**

### II. rész

#### **A Moon Calculator program**

A csillagos égbolt főszereplője a Hold. Földünk kísérője a szabad szemmel is kivehető, de kis színházi látcsővel már pompásan elének táruló felszíni alakzataival, a hónapról-hónapra ismétlődő fényváltozásaival – azaz fázisaival –, csillagok elfedésével vagy fogyatkozásaival állandó látványt biztosít a természet barátainak. Ha valaki rendszeresen óhajtja tanulmányozni a Holdat, kíváncsi a vele kapcsolatos pontos adatokra, nagy segítségére lehet a birminghami dr. Monzur Ahmed által készített Moon Calculator (MoonCalc) program. A szerző egyik kedvenc, Koránból választott idézete szerint: „a

Nap és a Hold számításoknak engedelmessékedik”. Ezt a gondolatot példázza a szerző összeállítás, amely valóban „kiszámítja a Holdat”.

A DOS operációs rendszer alatt futó MoonCalc program információkat szolgáltat a Hold helyzetére, fázisára, láthatóságára és megjelenésére vonatkozóan a Föld bármely pontján elhelyezkedő megfigyelő számára, tetszőlegesen választott időpillanatra. A program megadja a Julián dátumot, a holdkelte és holdnyugta irányát és idejét, a napkelte és holdkelte közötti időintervallum hosszát, a napkelte és holdkelte közötti időintervallum hosszát, a csillagászati újhold (konjunkció), a telehold, a földközelség és földtávolság idejét. A program segítségével újhold esetén megfigyelhető holdsarló előrejelzések készíthetők tetszőleges megfigyelési helyre. Bármely évben bekövetkező nap-, illetve holdfogyatkozásokra vonatkozó adatok is rendelkezésünkre állnak.

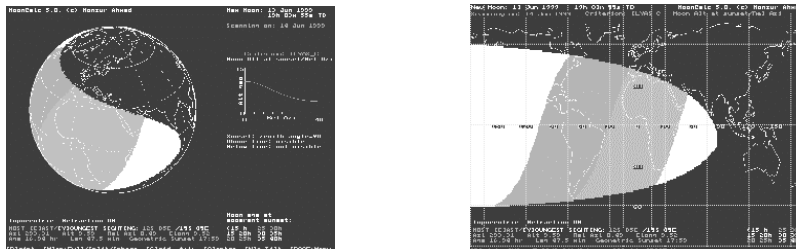
A program képes átvizsgálni a Föld felszínét minden holdhónap kezdetére vonatkozóan annak érdekében, hogy megtalálja azt a helyet és időpontot, ahol az újhold vékony kis sarlója újra először megpillantható. A földfelszín azon zónái, ahol az újhold felfénylik a program által különböző vetületekben elkészíthető térképek segítségével szemléltethető (1. ábra).

A Hold pillanatnyi helyzetének szemléltetésére csillagtérkép készíthető. A megfigyelő számára jobb tájékozódást biztosít, a horizonthoz kapcsolt helyi láthatósági térkép szimulációja. Ezek a térképek ki is nyomtathatók. A Hold közelképe is megtekinthető, amelyen szemléltethetjük a Hold szarvainak állását, a holdkráterek helyzetét (2. ábra). A közelkép lehívásánál opcionálisan a Hold librációja is figyelembe vehető.

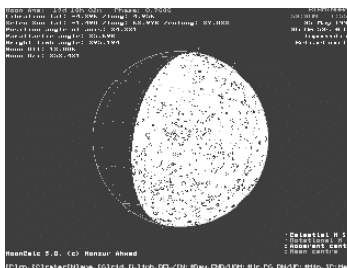
A programban választhatunk óhaj szerint a topocentrikus vagy geocentrikus koordináták használata között, és szükség esetén a légköri refrakció is figyelembe vehető. A program beépített adatállományában megtalálható mintegy 1000 város földrajzi helyzete és számos lehetőség nyílik a felhasználó óhajai szerinti beállítások megválasztására.

A MoonCalc program 1999-ben készült 5.2-es verziója szabadon letölthető az alábbi címek bármelyikéről:

<http://www.starlight.demon.co.uk/mooncalc>, <http://www.ummah.org.uk/ildl/mooncalc.html>



1. ábra: Újhold láthatósági térképek



2. ábra: A hold aktuális portréja, a kráterekkel és a Hold fizikai adataival

Sz. F.