

Exobolygók Ágasváron és a Polarisban

Napjaink egyik leggyorsabban fejlődő területe a Naprendszeren kívüli planéták vizsgálata. Az exobolygókat sokkal könnyebben tudják az érdeklődők elképzelni, ha modelleken figyelhetik meg méretüket és távolságukat. Mivel a legtöbb, Naprendszeren kívüli planéta a forró Jupiterek közé tartozik, ezért elsősorban ilyen, a központi égitest közelében mozgó exobolygókat ábrázoltunk – mindezt a Naprendszer nagybolygóinak modelljeivel együtt, amelyek összehasonlításként szolgálnak. A méret- és távolságarányokat együttesen csak nagy térben lehet szemléltetni, ezért torzulásmentesen csak Ágasváron, míg a Polarisban némi torzítással kell élni.

A 2008-as ágasvári ifjúsági tábor alatt, részben a helyszínen összeállítva készült el egy Naprendszer- és néhány exobolygómodell. Az égitestek átmérője és távolsága egymással is arányban állt, mindkettő 1:2 300 000 000 arányú kicsinyítéssel készült. Ennek megfelelően 1 cm kb. 23 ezer km-nek felel meg – emellett apró kő- és kavicsdarabok szem-

léltették a bolygók tömegét. A rendszer közepén a Napot egy 60 cm-es fehér gömb, egy rizspapír lámpabura jelezte. A bolygók 0,2 és 6,1 cm közötti átmérőjű, festett gömbök voltak, amelyek a Naptól 25 és 1941 m közötti távolságban sorakoztak – de közülük csak a Jupiter fért be a tábor hivatalos területére. A tömegeknél a Jupitert 1 kg szemléltette, ahol egy kézben megtartható kódarab volt az egység, míg a Nap tömegét Juhász János vízzel teli UAZ gépjárműve képviselte. A tábori résztvevők egy szabadtéri előadás keretében sétáltak végig a Naprendszeren, és tapasztalták meg azt is milyen „nehéz” egy-egy planéta.

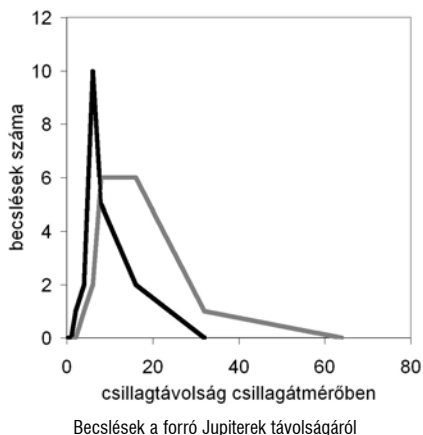
Az exobolygók közül a modellben az alábbiakat tüntettük fel: HD 149026b, HD 209458b, TrES-3, HD 17156b, XO-3b, amelyek átmérője a Jupiterének 0,72 és 1,4-szerese, tömege pedig 0,36 és 11,8-szerese között volt. Mind forró Jupiter típusú égitest, amelyek a valóságban 0,02 és 0,16 CSE távolság között keringnek központi csillaguktól. Egyetlen



Balra: az XO-3b jelű exobolygónak a Jupiternél 1,2-szer nagyobb méretének (fehér gömb), és 11,8 jupitertömegének (szikla) szemléltetése. Jobbra: szalonnasütés exobolygó módra. A nyársak végén frissen készült forró Jupiter-modellek láthatók



Exobolygó-modellek a Polaris előterében: a Naprendszer tagjai a falon (balra), a Nap a háttérben és előtte három exobolygó a falon (középen), és a HD 17156b jelű planéta modellje és paraméterei (jobbra)



központi csillagot „használtunk” csak, amely a Nappal megegyező méretű és tömegű égitest volt.

A Polaris Csillagvizsgáló előterében is felállítottuk a modellt. Itt az átlagos csillagot jelképező Nap, valamint az ábrázolt forró Jupiter típusú exobolygó-modellek méret- és távolságarányosak is voltak. A Napot az ágasvári lámpabura félig nyitott, és sárgára festett, kartonra rögzített félgömbje jelképezte a falon, a raktár ajtaja felett. Az exobolygók innen távolodva sorakoztak, egy-egy kartonra rögzített, színesre festett, méretarányos gömb formájában az előtér falán.

A kartonlapokon az égitestek modell-

gömbjei alatt azok neve és néhány fontos paramétere van feltüntetve szöveges, illetve grafikus formában. A jobb szemléltetés céljából az átmérőt ábra is mutatta, amely az adott égitest méretét és arányosan a Jupiter, valamint a Föld nagyságát is feltüntette. A tömeget jupitertömegben szintén grafikusan mutattuk be, annyi kis Jupitert, illetve annak töredékét feltüntetve, ahányszorosa az adott exobolygó tömege a Jupiterének.

Az óbudai Polaris Csillagvizsgáló előtere egy maximálisan 6 méter hosszú helyiség. A csillagukhoz közeli exobolygók ábrázolásánál nem volt probléma, de a Naprendszer tagjait már nem lehetett volna a méret- és a távolságarányt együttesen megtartva ábrázolni.

A Naphoz arányosan készített Merkúr a helyiségen kívül, a terasz lépcsőjéhez, a Neptunusz pedig több km távolra került volna. Ezért a Nap–Merkúr távolságarányánál kicsit csalunk, és a bolygót kb. háromszor közelebb helyeztük, mint ahol valójában lenne – ami csillagászati léptékben nem nagy tévedés. A Merkúr így méret- és közel távolságarányosan a Nappal szemközti sarokba, a villanyóra mellé került.

Ezt követően azonban az arányokban jelentős ugrás következik. A Merkúron túl a többi égitest távolságarányát 400-szorosan csökkentettük – csak így sikerült a bolygók méretarányát és távolságukat csak egymás-

Az exobolygó-modell paramétereit

Égitest	Modell átmérő (cm)	Modell naptávolság (m)	Modell tömeg (kg)
Nap	60,00	0,00	1048,0000
Merkúr	0,21	25,04	0,0002
Vénusz	0,52	46,62	0,0025
Föld	0,55	64,58	0,0031
Mars	0,29	98,42	0,0003
Jupiter	6,16	335,83	1,0000
Szaturnusz	5,20	616,40	0,2987
Uránusz	2,21	1238,42	0,0472
Neptunusz	2,14	1940,98	0,0535
HD 149026b	4,47	2,58	0,3600
HD 209458b	8,63	2,91	0,6850
TrES-3	8,01	1,29	2,0000
HD 17156b	5,94	10,29	3,1110
XO-3b	7,50	2,93	11,7900



Exobolygós üdvözlét Bostonból: a HatNet program bolygói 2008 végén. A Bakos Gáspár által vezetett HATNet, azaz Hungarian Automated Telescope Network (Magyar Automatikus Távcsohálózat) hat darab 11 cm átmérőjű távcsohól álló hálózat, mellyel eddig 13, fedési jelenséget mutató exobolygót fedeztek fel

hoz viszonyítva megtartani az előadóval szemben húzódo 5 méter hosszú falon. A bolygók Naphoz viszonyított mérete természetesen méretarányos maradt.

Az előző oldalon látható grafikon a Polarisban az exobolygó-modelleket bemutató előadás hallgatóinak körében végzett felmérés eredményét mutatja (Egzotikus exobolygók emberközelségben, 2009. április 17.). A feladat annak megbecslése volt, hogy a jelenleg ismert forró Jupiter típusú exobolygók tipikusan milyen messze találhatók csillaguktól csillagátmérőben kifejezve – ha minden központi csillagot a Napunkkal megegyező méretűnek tekintünk. A szürke görbe a modellek megtekintése előtti, a fekete a megtekintésük után végzett szavazás eredményét mutatja. Az alábbi táblázat pedig a modellben felhasznált paramétereket foglalja össze.

További érdekesség, hogy a Polaris előterében, annak közepéről nézve a Naphoz képest attól balra lehetett feltüntetni az exobolygókat és a Naprendszer tagjait. Ez szokatlan volt, hiszen azokban a kultúrákban, ahol balról jobbra írnak és olvasnak az emberek, a Napot balra, és a bolygókat tőle jobbra helyezik el – a táblázatokat is eszerint készítik. Itt fordítva kellett elhelyeznünk a modelleket, amely apró kuriózumként említhető.

Kereszturi Ákos, Rieth Anna, Szabó Ágnes