



CSILLAGMILLIÓK A TEJÚTBAN HÁNY CSILLAG VAN AZ ÉGEN?

▷ SZÖVEG: FRANGICS LÁSZLÓ | FÉNYKÉP: FELTÓTI PÉTER

Amikor rápillantunk erre a Tejút centrumát ábrázoló, lenyűgöző fotóra, megdöbben a milliányi csillagból álló, világító óceán látványa. Ilyenkor hamar felmerülhet a kérdés: valójában hány csillag is van az égen?

Ugyanezt a kérdést tette fel a népmesében a király is az okos páztorfiúnak. Válaszul a fiú tintával telis-tele pöttyözött egy fehér lapot, s azt mondta, hogy pont ennyi a csillag is, csak össze kell számolni. A fotó láttán a naiv történetre azonnal rávágjuk, hogy azon a bi-

zonyos papíron biztos nincs elég pötty, elvégre a nagy sokaságra nem alaptalanul mondjuk, hogy „csillagászati száma”.

A csillagok számosságára nem tudjuk a pontos választ. Azt viszont igen, hogy nagyjából hány csillag látszik szabad szemmel a Földről: a teljes égbolton 9000 csillagot számlálhatunk össze a saját szemünkkel. Természetesen egyszerre, egy időben ennek legfeljebb csak a felét, és bár e csillagokat darabra ismerjük, az ég és a megfigyelő szemének minőségétől függően mindig más számot kapnánk a

számláláskor. Ez sem kis szám amúgy: ha a mesében az okos fiú percenként száz pöttyöt rajzol vilámsebesen a papírra, akkor is eltartana neki a művelet vagy másfél óráig – a király színe előtt.

Ahhoz viszont, hogy a csillagok tejúti számosságát vagy a teljes univerzumban lévő csillagok összeségét meg tudjuk határozni, a legkomolyabb csillagászati kutatásokra kell támaszkodnunk – egy nagyságrendileg is csak alig-alig közelítő eredményért...

De miért ennyire nehéz ez a kérdés? Előzetesen azért, mert nem

A Tejút centruma irányában, a Tejút milliányi csillaga előtt elhelyezkedő, ragyogó szépségű Messier 7 jelű halmazról **Feltóti Péter** készített felvételt 2018 májusában Namíbiából, 20 cm tükrórátmérőű Newton-asztrógráfiával, átalakított, digitális tükörreflexes fényképezőgéppel

látjuk mindegyik és minden típusú csillagot, másrészt azért, mert nem tudjuk, hogy mekkora az univerzum. Éppen ezért kezdjük a számolást először saját galaxisunk, a Tejút csillagaival!

A Föld felszínéről 99,9%-ban csakis a Tejút csillagai érzékelhetőek, a többi galaxis túl messze van ahhoz, hogy azokban számottevő mennyiségű csillagot számolhassunk meg. Kézenfekvőnek tűnik, hogy csináljunk távcsővel egy felvételt a Tejút egy kis részéről, majd számoljuk meg rajta a csillagokat (biztosan több lesz, mint az okos fiú

papírján) és akkor azt gondolhatjuk, máris tudjuk, hogy az adott irányban hány csillag van, már csak ki kell terjeszteni mindezt a teljes égboltra. Sajnos, nem egészen...

Ha veszünk az előzőnél egy nagyobb távcsövet, aminek nagyobb a nagyítása, ám arányosan kisebb területet lát az égen, azt fogjuk tapasztalni, hogy azon a kisebb égterületen pontosan ugyanannyi csillagot fog lefényképezni nekünk, mint a kisebb távcső a nagyobb területen. És ha veszünk egy még nagyobb, azzal ugyanígy járunk majd, és így tovább...

A szteλλárisztatikának, a csillagok eloszlásával és számosságával foglalkozó tudományágnak ez az egyik alapvető szabálya: minél nagyobb a távcsövünk, annál több csillagot tudunk vele megszámlálni ugyanazon az égterületen (ideális légköri körülmények között).

Szükség lenne egy olyan szupertávcsőre, ami egy irányban közelítőleg az összes csillagot látja a Tejútban. Ilyen nincs, de ehhez közelít például a Hubble-űrtávcső teljesítménye, azonban azzal olyan hosszú idő lenne a teljes eget végigfotózni, amennyi távcsőidő nem áll a csillagászok rendelkezésére. Éppen ezért a csillagászok megvizsgálták, hogy a Tejút egyes eltérő területein milyen és mekkora számosságú csillagpopuláció van, és ebből háromdimenziós eloszlástérképet készítenek, arra alapozva – joggal –, hogy a Tejút egy küllős spirálgalaxis. Ezt kiterjesztve aztán megbecsülik a csillagok számát ott is, ahol azokat konkrétan még nem láthatják őket. Így született több mint fél évszázados munkával az az elképesztő közelítő érték, hogy a Tejútban 100–400 milliárd csillag van, és további érdekesség, hogy kb. ugyanannyi bolygó is kering körülöttünk.

Tudjuk azonban, hogy a Tejút csupán egy az univerzum galaxisai

közül. Az univerzum csillagai pedig galaxisokba gyűlnek. Ha tehát az univerzum összes csillagának számát szeretnénk tudni, akkor ismerni kell egy átlagos galaxis csillagának számát, és az összes galaxis számát az univerzumban. Feltérképezvén a galaxisok különböző típusait, a csillagászok úgy vélik, hogy egy átlagos galaxisban 100 milliárd csillag található (a Tejút egy átlagosnál jóval nagyobb galaxis).

Ám az univerzum egészét nem ismerjük. Nem is ismerhetjük, hiszen a legnagyobb része a távcsöveink látótávolságán, a 13,7 milliárd fényéves – Edwin Hubble csillagászról, az univerzum tágulásának felfedezőjéről elnevezett – Hubble-sugáron kívül esik. Az ezen belüli rész, a látható univerzum mélyvizsgálatával 2016-ban – éppen a Hubble-űrtávcsővel készült képek elemzésével (nem véletlen a névegyezés) – a korábbiaknál még pontosabban megszámláltak egy irányban a galaxisok számát. Ebből arra következtettek, hogy a korábbinál tízszer több, nagyságrendileg 1–10 trillió galaxis lehet a Hubble-sugáron belül.

Hatalmas csillagmennyiségről beszélünk tehát, ha a látható univerzumra gondolunk. A köznyelvben alkalmazott „csillagászati szám” valójában eltörpül a csillagok valódi számához képest, ami mai ismereteink szerint akár 10^{24} is lehet, azaz 1 000 000 000 000 000 000 000 000!



FRANGICS LÁSZLÓ
ÉPÍTÉSZMÉRŐK, FOTÓGRÁFUS,
EGYETEMI OKTATÓ, A HAZAI
ASZTROFOTÓS-MOZGALOM
EGYIK FŐ SZERVEZŐJE

[HTTP://WWW.PTES.HU](http://www.ptes.hu)



FELTÓTI PÉTER
MÉRŐK-INFORMATIKUS,
SZENVEDÉLYES TERMÉSZET-
SZERETŐ, KITELEPÜLŐ ASZTRO-
FÓTÓS, A MAFE ALELNÖKE

[HTTP://FELTOTI-PHOTO.HU](http://feltoti-photo.hu)