

## Gömbhalmazok és a gravitáció

A gömbhalmazok, mint ahogy a nevükben is benne van, gömbszimmetrikus csillaghalmazok. És ez a baj velük. Mert gömb alakú halmazok az univerzumban elvileg nem létezhetnének.

A tudományos magyarázat szerint, a Tejútrendszert körülvevő halo gömbhalmazai nem a galaxisunkba keletkezett, hanem későbbiek folyamán fogta be azokat a Tejút.

Csak azért rizhették meg szerkezetüket a mai napig, mert bennük a gravitációs erő elég erős volt ahhoz, hogy halmaz csillagait a Tejútrendszer szétszórja. Tudományos álláspont szerint, a gömbhalmazokat a halmaz gravitációs ereje tartja össze. De mi ellenében? Milyen erő (k) igyekszik a halmazt szétszórni?

A spirális galaxisokban a csillagok síkban helyezkednek el. A síkban a galaxis forgásából ered centrifugális erő kiegyensúlyozhatja a galaxis gravitációs erejét, amely a csillagokat a galaxis középpontja felé húzná. Ez olyan rendszer, mint egy központi égitest körül kering másik égitest. Ütközésüket a forgásukból ered centrifugális erő akadályozza meg. A gömbhalmazok viszont gömbszimmetrikus szerkezetűek. A gravitáció szintén gömbszimmetrikus, így a gömbhalmaz minden tagjára hat.

A gravitációs összehúzó erőt a centrifugális erő tudná csak kiegyenlíteni, de az viszont nem gömbszimmetrikus, hanem síkban hat. Nincsen gömbszimmetrikus tengelyforgás. Úgy tudom, hogy a gömbhalmazok sem rendelkeznek számottevő tengelyforgással, ezért gömbszimmetrikusak. Ugyanakkor van gravitációs erejük. Ennek el nem vitatható összehúzó erejét nem tudja tengelyforgásból ered centrifugális erő kiegyenlíteni. Még sem roppantja össze saját gravitációs erejük a halmazokat.

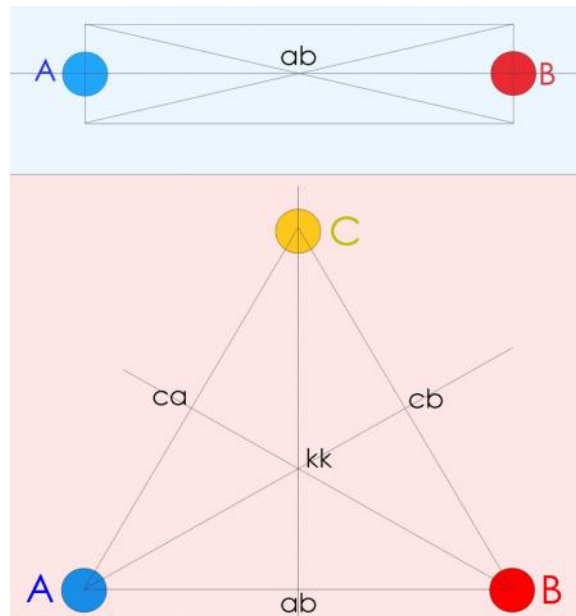
Meg lehet magyarázni ezt esetleg valamiféle sugárnyomással, ami a gravitáció erejét kiegyensúlyozza. De erről a sugárnyomásról még nem írt senki. De ha írna is, a sugárnyomás a spirális galaxisok esetében lenne támadható.

A gömbhalmazokban csillagok az ún. közös tömegközéppont körül keringenek. Ezt nem értem, mert egy tömegközéppont csak egy matematikai pont, ami nem játszhatja el egy központi test szerepét. Inkább azt gondolom, hogy a rendszer tagjai egymás tömegközéppontjai körül keringenek, ami véletlenül jelöli csak ki a közös tömegközéppont helyét a rendszerben.

Jó példa erre a spirális galaxis. Ebben nincs szükség a csillagoknak a közös tömegközéppont körüli keringésre, hogy a galaxis alakzata megmaradjon. Kell viszont gravitációs erő, hogy a galaxis csillagait a centrifugális erő ne szórja szét a térben.

Ugyanakkor kellene a gömbhalmazoknak a centrifugális erő, hogy a gravitációs erő hatására a halmaz ne húzódjon össze.

A rajzon mutatom be, hogy a közös tömegközéppont csak egy két tagú rendszerben jöhetne szóba (de itt is csak elvben, gyakorlatban nem lenne reális). Ha



rendszer egy további taggal kibíteném, az addig egy mellett további három közös tömegközéppont jönne létre. Egy gömbhalmazban trilliónyi „mellék-tömegközéppont” lehet. Ezek együttes hatása a csillagok keringésére is hatással kell hogy legyen. Egy két- vagy néhány tagú, de különböző tömeg tagokkal rendelkező rendszer közös tömegközéppontja és az a pont, ahol a tagok gravitációs ereje kiegyenlíti egymást, különbözik. A gömbhalmazokban ezek és a tagok egymás közötti közös tömegközéppontjai felhőként veszi körül az egész rendszer egyetlen közös tömegközéppontját. E közös tömegközéppontban és közelében a gravitációs erő jelentéktelen. Ha ennek a közös tömegközéppontnak nincs hatása – mert a csak egy matematikai pont – akkor milyen szerepe lehet a közös tömegközéppontnak a gömbhalmazok szerkezetének szempontjából?

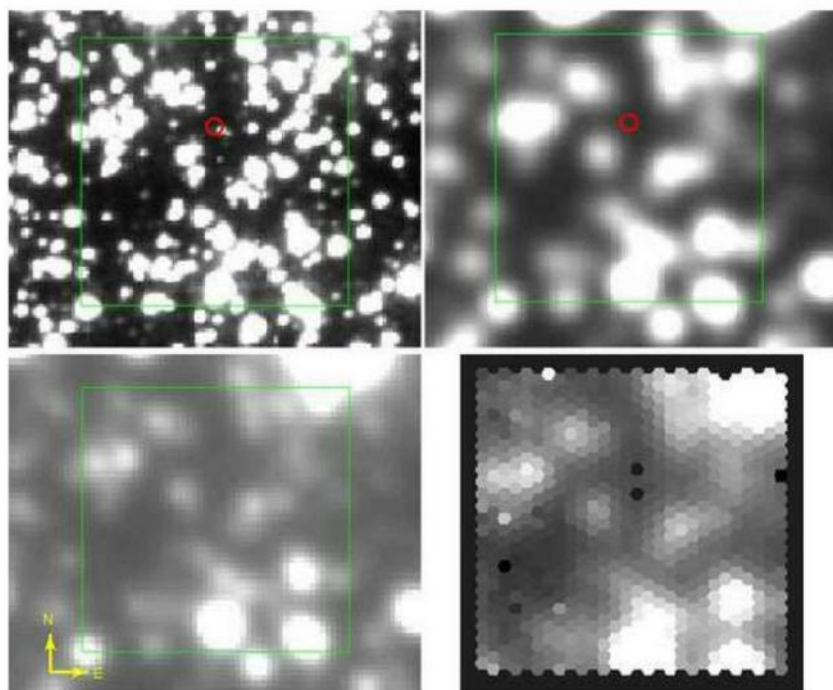
Egy matematikai pont nem bírhat rá testeket körülötte való keringésre. Fordítva: ha már megvalósult egy rendszer tagjainak keringése egymás tömegközéppontjaik körül,

az kijelölheti a rendszer tagjainak közös tömegközéppontját is. De csak akkor, és akkor is minek?

Ami biztos az az, hogy a gömbhalmazokban nincs olyan erő, amely a gravitációs összehúzóerőket megakadályozhatná. Még sem húzódnak össze. Szerkezetükben és mozgásukban egy testként viselkednek.

Ami kicsiben, az nagyban. A tejútrendszer haloja egy kis mértékben lapított gömb. Ebben, a különálló csillagokon kívül megtalálhatók a gömbhalmazok is. Rejtély, hogy ezeket hogyan és mikor fogta be a Tejút, és hogy azok szépen elfoglalták a helyüket a halóban. Sem nagyon nem távolodnak, sem nagyon nem közlednek a Tejút középpontjához. Különben már vagy elhagyták volna a rendszerünket, vagy behulltak volna a galaxisunk középpontjába. Ahol egy 4 millió naptömegnyi fekete lyuk várta volna ket. Ilyen kataklizma csak nyomot hagyott volna ma ga után néhány év milliárd távlatából is. Azért fontos ezt hangsúlyozni, mert a tejútrendszer közepén legalább van valami, míg a gömbhalmazok közepén egy elméleti pont. És ez a 4 millió Nappal felér „fekete lyuk” (így idéz jelben) csak a f síkban fejt ki hatását a jelek szerint, mert a gömbhalmazok jól elvannak ott, ahol vannak.

Éppen az a baj, hogy a gömbhalmazok gravitációs erejét nincs, ami kompenzálja.



Az  $\omega$  Centauri gömbhalmaz centrális vidéke a HST ACS kamerájának képén, illetve a Gemini GMOS műszerével készült felvételeken. A piros kör a halmaz középpontját jelzi, a zöld négyzet pedig a GMOS látómezejét.  
[Noyola, Gebhardt és Bergmann]

*Ezt a képtelenséget az Omega-Centauri gömbhalmazról készített felvétellel megfejelek. Ebben a gömbhalmazban egy fekete lyukat fedeztek fel. Ennek helyét piros kör jelzi.*

*Ez a felfedezés számomra hiteltelen. El ször is azért, mert meggy z désem szerint fekete lyukak nincsenek. Aztán azért, mert az omega-Centauri legalább 50 millió csillagból álló halmaz. (Számszer leg nem adta meg senki az 50 milliós értéket. A Wikipédia szerint a Tejútrendszer gömbhalmazai 10.000 és 50 millió tagból állhatnak. A gömbhalmazok között az Omega-Centauri – más néven NGC 5139 – a legnagyobb). Nem hihet , hogy egy ekkora halmaz s r középpontjáig belátható az út a távcs számára.*

*Forrás:*

<http://www.gothard.hu/astronomy/astronews/html/2008/20080402 -kozepes-meretu-fekete-lyuk-az-omega-centauri-gombhalmazban.html>

*Látható, hogy a fekete lyuk helyén semmi sem látható. Elvárható lenne valami fénylés, ahogy a fekete lyuk anyagot szippant be a környezetéb l. De még a csillagok s r ségében sem látható változás a középpont felé haladva.*

*A lenti felvételt a Hubble készítette a Tejútrendszer középpontjáról. A középpont 2-3 fényév átmér j területét mutatja. Ott van valahol állítólag egy 4 millió naptömegnyi fekete lyuk, a kép közepén (lent).*



*Bár optikai tartományban a galaxisunk közepét porfelh tarja, röntgen és infravörös tartományban a felh „átlátszó”. Még is nehéz elhinni, hogy a Hubble talált egy 27.000 fényév hosszú, tiszta folyosót a Tejútrendszer középpontjáig. A Tejútrendszer 200-400 milliárdra becsült csillagainak száma túl nagy ahhoz, hogy ilyen folyosó a galaxis és annak széle közötti félúton – ahol a napunk is tartózkodik – nyílhasson. Ha ez igaz lenne, a Tejúthoz hasonló nagyságú galaxisok a bels tartományai is átlátszóak lennének. De nem azok.*

*Nemcsak nem hiszek ilyen folyosókban, de a felvételen látható csillagokat sem gondolnám a Tejútrendszer középpontja közvetlen közelében. Mondjuk 0,5 -2 fényévre a gigantikus „fekete lyuktól”. Még sem ez itt a mondanivalóm. Hanem az, hogy a Hubble teleszkóp is a politika eszköze lett. Felvételeit ha szükséges, manipulálják, félre magyarázzák, vagy átcímkezik. De amíg a tejútrendszernek „jól áll” a s r középpont, ha kell benne egy fekete lyukkal, a gömbhalmazok híján vannak ilyen középpontoknak.*

*Egy virtuális középpont körül kering két tag mozgása még belefér a fizika törvényei által megszabott határok közé. A háromtagú rendszer már bon yolultabb, ha nem tömeggel rendelkezik test körül keringenek. Minél nagyobb a virtuális középpont*

*körül kering tagok száma, annál nehezebb stabil rendszert megvalósítani velük. Az Omega-Centauri több milliós csillagának 10 milliárd éve tartó keringését egy megfoghatatlan középpontú rendszerben óvatosan fogalmazva is képtelenségnek tartom.*

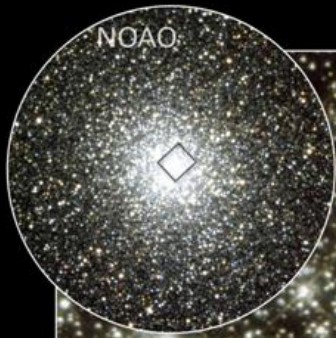
*Az utolsó oldal felvétele talán üzenhet valamit a kételkedőknek.*

*Az M22 jel gömbhalmazról készült felvételen a középpont ki van emelve. Azok a csillagok a aligha végezhetnek bármilyen keringést is, bármi körül. Nem is úgy néznek ki. A tömegközéppontokra jellemző kicsi, vagy nulla gravitációs erő egy odaképzelt matematikai ponttal nem tud maga körül keringésre bírni csillagokat.*

*A gömbhalmazok esetében a gravitáció nem látszik működni. Vagy talán nincs is ilyen arrafelé? De nem csak a gömbhalmazokkal van baj. A galaxisok mozgása, viselkedése is problémás. Nem csak én mondom ezt. Mások évekkorábban megírhatták volna ezt a dokumentumot. Szó szerint. Vagy még jobban.*

*RK.*

*Szbn. 2010.09.14.*



**Globular Cluster M22**  
**Hubble Space Telescope • WFPC2**

NASA, ESA, and K. Sahu (STScI) • STScI-PRC01-20