

HOLD-
RALI

Az agymanók bemutatják
A VILÁGŪR LEGSZUPEREBB
INTERGALAKTIKUS
ÚTIKALAUZA

Illusztrálta: Lisa Swerling és Ralph Lazar

Írta: Carole Stott





LONDON, NEW YORK, MELBOURNE,
MUNICH, and DELHI

A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

A fordítás alapja:
The Greatest Intergalactic Guide to Space Ever
by *The Brainwaves*
First published in the United States
by DK Publishing, 2009

Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2009

Fordította © Morvay Krisztina, 2015

Szaknyelvi lektor: Varga-Verebélyi Erika

Szerkesztette: Rupp Anikó

HVG Könyvek
Kiadóvezető: Budaházy Árpád
Felelős szerkesztő: Szűcs Adrienn

ISBN 978-963-304-290-8

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak
részleteit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni,
bármely formában vagy eszközzel – elektronikus,
fényképes úton vagy más módon – a kiadó
engedélye nélkül közölni.

Kiadja a HVG Kiadó Zrt., Budapest, 2015
Felelős kiadó: Szauer Péter



www.hvgkonyvek.hu

Nyomdai előkészítés: HVG Press Kft.
Felelős vezető: Tóth Péter

Nyomás: TBB, Slovakia

Kövess engem!

Sidney vagyok, az űrbolha. Akkorát
pattanok, amekkora a derékbőségem.
Végigragom magam a könyvön,
teletömöm a bendőmet űrszeméttel, és
közben egyre csak dagadok.
Nézd csak meg majd a végére milyen
leszek – szétfeszít a vágy, hogy
eláruljam, de legyem inkább meglepetés!



TARTALOM

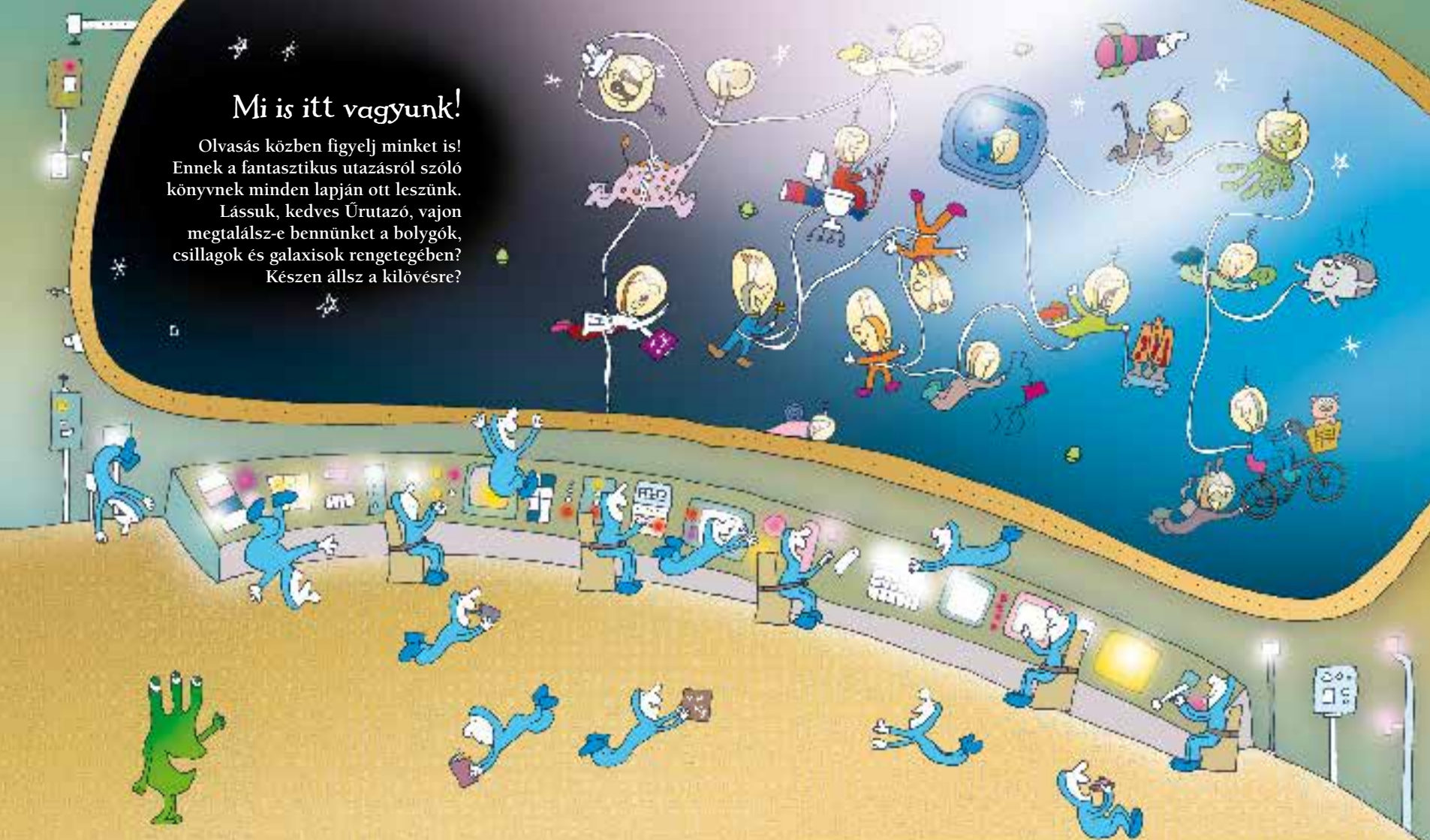
- 8-9 KOZMIKUS ÁLLATKERT
- 10-11 BUMM!
- 12-13 TÜNDÖKLŐ GALAXISOK
- 14-15 CSILLAGÁSZÉLET
- 16-17 FÜRKÉSSZÜK AZ UNIVERZUMOT
- 18-19 AZ ÉGBOLT SZTÁRJAI
- 20-21 A MI CSILLAGUNK
- 22-23 CSILLAGOS ÉJSZAKÁK



Mi is itt vagyunk!

Olvasás közben figyelj minket is!
Ennek a fantasztikus utazásról szóló
könyvnek minden lapján ott leszünk.

Lássuk, kedves Ūrutazó, vajon
megtalál-sz-e bennünket a bolygók,
csillagok és galaxisok rengetegében?
Készen állsz a kilövésre?



24-25 ÚJRAHASZNOSÍTOTT
VILÁGEGYETEM

26-27 ISMERD MEG A
CSALÁDOMAT!

28-29 OTTHONUNK, A FÖLD

30-31 KÍSÉRŐNK, A HOLD

32-33 NAPPERZSELTE VILÁGOK

34-35 VAKÁCIÓ A MARSON

36-37 KAVICSGYŪRŪ

38-39 ÓRIÁSBOLYGÓK

40-41 JEGES VILÁGOK

42-43 KILÖVÉSRE KÉSZ!

44-45 ROBOTFELFEDEZŐK

46-47 ŪRHAJÓS KERESTETIK

48-49 ÉLET AZ ŪRBEN

50-51 VAN VALAKI ODAKINT?

52-53 HASZNOS ŪRTERMÉKEK

54-55 IDŐUTAZÓK

56-57 A VILÁGŪR ÉS A JÖVŐ

58-59 FOGALOMTÁR

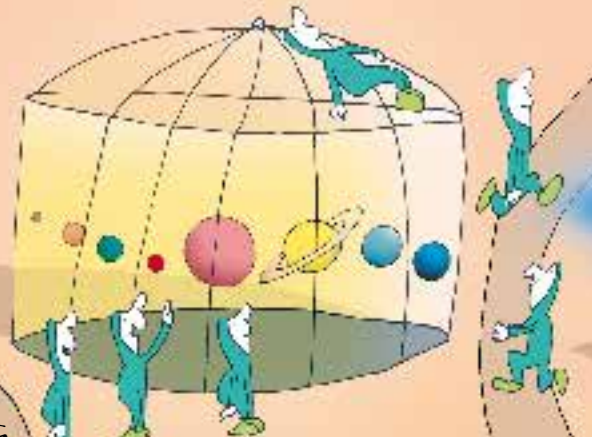
60-61 NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

KOZMIKUS ÁLLATKERT

A világegyetem (univerzum) olyan hatalmas kiterjedésű tér, amely minden általunk ismert és még felfedezésre váró dolgot magában foglal. Megtalálható benne mindaz, amit a szemünkkel láthatunk, valamint azok az anyagok és energiák is, amelyeket csak más módokon észlelhetünk. Az univerzum egy sor különféle tárgy összessége. Első pillantásra úgy tűnhet, ezek nem állnak kapcsolatban egymással, valójában azonban csoportokba rendezhetők, és közös a múltjuk.

A bolygók világa

A világegyetemben a mi otthonunk a Föld. Számunkra nagyok és különlegesnek tűnik, egykor ezt tartottuk az univerzum központjának. Ma már tudjuk, hogy viszonylag kicsi, és csupán egy a sok bolygó közül.



A Naprendszer bolygói

A Nap körül, a Földdel együtt, nyolc bolygó, valamint számos kisebb égitest kering. Ezeket együttesen Naprendszernek nevezzük. Jóllehet a bolygók azonos módon keletkeztek, mégis nagyon különböznek egymástól. A Föld a Naptól számítva a harmadik, méretét tekintve az ötödik legnagyobb bolygó.

Törpebolygók

A Naprendszerben a bolygónál jóval kisebb gömbszerű égitestek is találhatóak: ezek a törpebolygók. A Nap körül keringenek, egy még apróbb égitestekkel és törmelékekkel teli övezetben.

Bolygómaradványok

Naprendszerünk kialakulásakor nem az összes rendelkezésre álló anyag állt össze bolygókká. Az aszteroidák, a Kuiper-öv kisbolygói és az üstökösök mind ilyen fel nem használt anyagból származnak.

NE ETESD A BOLYGÓKAT!

De ha egyszer éhesek?!

Olyan sok minden van... a világon kívül!

Következő!

A bolygók holdjai

Naprendszerünk nyolc nagybolygója közül hatnak van holdja. Összesen több mint 160 hold kering a bolygók körül. A legnagyobb hold nagyobb a legkisebb bolygónál, a legkisebb csupán néhány kilométer átmérőjű.

Holdkóros lettem!

Még egy kicsit nőnie kell.

Ezek mire jók?

Lejárt a szavatosságuk.

Távoli bolygók

Nemcsak a Nap, hanem más csillagok körül is keringnek bolygók. Ezek közvetlenül alig láthatók, mert elhomályosítja őket a csillag ragyogása, amely körül keringnek. Már közel 2000 távoli bolygót ismerünk, a felfedezések száma pedig napról napra nő.

Tartsd a távolságot!

Mi az élet értelme?

AZ EMBEREKNÉL

Élet

Tudásunk szerint a Föld a Naprendszer egyetlen olyan bolygója, amely életet hordoz. Az élet milliónyi formában van jelen, a mikroorganizmusoktól kezdve egészen az emberig.

Jó lenne valami változás! Nagyszerű!

Ez maga az élet!

Élet ez is, csak másmilyen.

Csillagok

A Föld a hőt és a fényt a Naptól kapja. Ez a saját tengelye körül forgó, izzó és világító gázgömb csupán egy a világegyetem milliárdnyi csillaga közül. Mindegyik csillag sajátos életciklust követ: megszületik a csillagközi por- és gázfelhőben, idővel átalakul, végül pedig meghal.

Fiatal csillagok

A csillag, keletkezése első szakaszában, újonnan létrejött gázgömb, vagyis protocsillag. Amikor a közepén lévő gázmag eléggé felforrósodik, beindulnak a nukleáris reakciók, elkezdi energiát termelni és ragyogni.

Vigyük fel őket a Tejútra!

Hu!

Egyetemes törvények

A Földre vonatkozó tudományos törvények az egész világegyetemre érvényesek. A gravitáció például megakadályozza, hogy a gáz elszivárogjon a csillagokról. A kémiai elemek halmazállapota a hőmérséklettől függően mindenhol változik. Víz is van mindenfelé, de csak a Föld hőmérséklete megfelelő ahhoz, hogy folyékony maradjon.

Szuperstruktúrák

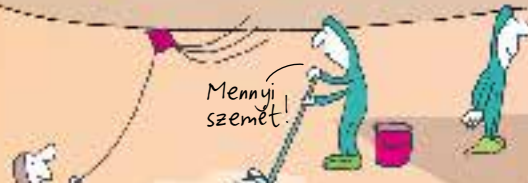
A galaxisok szuperhalmazai fonalszerű, laza hálózatban kapcsolódnak össze. Ezek a világmindenség legnagyobb alakzatai, amelyek valójában üregek összességei.



Végre víz!

Szuper, haver!

Remélem, soha nem lesz vége.



Galaxisok

A világegyetemben több milliárd galaxis létezik. Mindegyik rengeteg csillagból, valamint gázból és porból áll. A Tejútrendszer nevű galaxis közel 500 milliárd csillaga közül az egyik a Nap.



Galaxistípusok

A csillagászok ezeket a hatalmas csillagrendszereket a formájuk szerint osztályozzák. A Tejútrendszer például küllős spirálgalaxis. A Nap majdnem a szélén, a közepétől mintegy kétharmadnyi távolságra fekszik az egyik spirálkarban.

Galaxishalmazok

A galaxishalmazok akár több ezer galaxist tartalmazó csoportosulások. Ilyen például a Lokális Csoport, amelynek a Tejútrendszer is tagja. Több közeli galaxishalmaz szuperhalmazba tömörülhet: a Lokális Csoport a Lokális Szuperhalmaz része.



Nebulák

A főként hidrogéngázból álló nagy felhőket, amelyekből az új csillagok keletkeznek, csillagködnek, más néven nebulának nevezük. Ide tartoznak a haldokló csillagokból hátramaradt, határozott forma nélküli anyagok is, mint például a Lófej-köd.

Tereld össze őket, Bloki!

Csillaghalmazok

A csillagok gázból és porból álló sötét felhőkben, csoportosan születnek. Eleinte a gravitáció összetartja őket, az évmilliók során azonban eltávolodnak egymástól.

Hip-hip!

Mindjárt robban.

Jaj!

Felnőtt csillagok

A felnőtt csillagok egyenletesen világitanak, úgy, ahogy a Nap is. A Nap magányos csillag, de ismerünk csillagtársulásokat is – ilyenkor ketten (vagy többen) keringenek egymás körül.

Tökéletes kapcsolat.

Ennek így kellett történnie?

Futás!

Haldokló csillagok

A legtöbb csillag az élete vége felé közeledve vörös óriássá vagy szuperóriássá tágul. A többségük lassan hal meg, a nagyobb tömegűek azonban hatalmas robbanással pusztulnak el.



BUMM!

A világegyetem sem létezett mindig. A csillagászok szerint mintegy 13,7 milliárd éves lehet, és az ősrobbanás során jött létre. Először hihetetlenül kicsi volt, sűrű és szuperforró, és egyáltalán nem hasonlított a mai formájára. Azóta folyamatosan hűl, tágul és változik. A benne lévő anyag és energia mennyisége változatlan maradt, a tartalma azonban lassanként átalakult, amíg el nem érte jelenlegi formáját.

Az ősrobbanás

Az univerzum minden része – többek között a tér és az idő – az ősrobbanással jött létre. Senki nem tudja, mi volt előtte, vagy, miért alakult így, ami viszont azóta történt, arra következtetni tudnak a tudósok.

Az első pillanat

A világegyetem a másodperc töredéke alatt jött létre. Kezdetben kisebb volt, mint a mondatvégi pont, és apró energiarészecskékből állt.

Fel fog robbanni!

Tágulási időszak

A másodperc kevesebb mint egybilliomod része alatt a világegyetem valósággal felfúvódott, és csak ezután állt át lassúbb tágulási ütemre.

SEGÍTSÉG!

Azonnal gyertek ki onnan!

Belepottyanunk a levesbe.

UNIVERZUM-KÉSZÍTŐ GÉP

Pumpáld még!

ANYAGI RÉSZECSKÉK

Az első percek

Az energiarészecskék anyagi részecskékké alakultak át. A világegyetem még háromperces sem volt, az anyaga már szinte kizárólag hidrogén- és héliumatommagokból állt.

Ez ám a Kemény meló!

Meleg helyzet.

Újszülött univerzum

Az éppen megszülető világegyetem hőmérséklete 10 kvintilliárd Celsius-fokos lehetett – vagyis az 1 után még 34 nullát kell írunk. Csupán három perc alatt pár százmillió fokosra hűlt, és azóta is folyamatosan hűl és tágul.

Hmm... nem.

Remek fogás!

Elementáris!

Elnevezhetném egyet rólam is?

Maradványhő

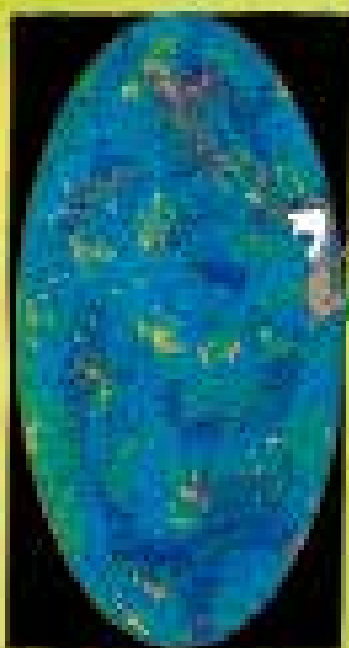
A csillagászoknak sikerült kimutatniuk az ősrobbanásból visszamaradt hőt. Ez a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás többek között azt bizonyítja, hogy a fiatal világegyetemben nem teljesen egyenletesen oszlott el az anyag.

Az első galaxisok a sűrűbben telített régiókban keletkeztek.

Szuper, máris melegítem a vacsít!

Elkészült!

KOZMIKUS MIKROHULLÁM



FIATAL VILÁGEGYETEM

Új elemek

Az univerzum 300 ezer éves lehetett, amikor az első atomok kialakultak. Ezekből jöttek létre a mai világegyetem további kémiai elemei. Belőlük keletkezett a Föld, és rajta minden – még mi is.

Az első csillagok és galaxisok

Több tízmillió év alatt a hidrogén- és héliumatomok felhőket képeztek. Ezekből csillagok keletkeztek, amelyek hatalmas csoportokba tömörülve galaxisokat alkottak. A világegyetemben azóta is folyamatosan születnek, élnek és halnak meg csillagok.

A sötét oldal magával ránt.

Csodás ez a rendszer!

Sikerült megtalálnod?

Ez bizony szemét.

Áááá!

Törpegalaxisok

Az univerzum 1 milliárd éves korára már számos kis galaxist, vagyis törpegalaxist foglalt magában. Méretük és formájuk más galaxisokkal való ütközések és összeolvadások hatására változott.

Tejútrendszer

A spirál alakú Tejútrendszer is egy törpegalaxisból jött létre. Első csillagai az idők során meghaltak, de a maradványaikból a csillagok új generációi születtek, többek között a Nap is.

Ez az élet körforgása.

Én vagyok az univerzum legjobb szőrtőse!

TEJÚTRENSZER

A Wilkinson mikrohullámú anizotrópia szonda (WMAP) derítette fel a világegyetem ősrobbanás utáni maradványhőjét.

ANDROMÉDA-GALAXIS

Időutazás a múltba

A fény 2,5 millió év alatt ér el hozzánk az Androméda-galaxisból. Ez azt jelenti, hogy a galaxist abban az állapotában látjuk, amelyikben a fény 2,5 millió évvel ezelőtt elindult róla. Az ősrobbanás után hátramaradt maradványhő a legtávolabbi dolog, amit látunk.

Táguló világegyetem

Az univerzum a születésétől fogva tágul. A tágulás ütemét a galaxisok egymástól való távolodásának a sebességével tudjuk mérni. A tágulás mintegy 5-6 milliárd évvel ezelőttig egyre lassult, azután felgyorsult.

Sosem fogom tudni megmérni.

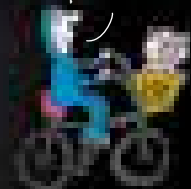
Elliptikus galaxis

Az elliptikus galaxisok lehetnek gömbölyűek, mint a focilabda, vagy a rögbilabdához hasonlóan oválisak, de a kettő között bármilyen más alakzatot is felvehetnek. A leggyakoribb galaxistípus a törpe, elliptikus.

Szabálytalan galaxis

A szabályos alakzattal vagy formával nem rendelkező galaxisokat szabálytalanak nevezzük. Ezek a viszonylag kis galaxisok rendszerint gázban, valamint porban gazdagok, és aránylag sok bennük az új és a fiatal csillag.

Káprázatos látvány!



Küllős spirálgalaxis

A spirálgalaxisokhoz hasonlóan a küllős spirálok is korong formájúak, azonban karjaik a magból kinyúló rúdszerű csillag-alakzatok régióiból indulnak ki. Mindkét típusú spirálgalaxisra jellemző, hogy csillagai rendszerint néhány százmillió év alatt tesznek meg egy teljes kört a pályájukon a galaxis magja körül.

Sötét porsáv szeli ketté az aktív galaxist

Spirálgalaxis

A magból spirálisan feltekeredő karú, korong alakú galaxisokat nevezzük spirálgalaxisnak. A központi magot többnyire öregebb csillagok alkotják, amelyekből ragyogó, fiatal csillagokból álló karok nyúlnak ki spirálvonalban. A karok között is vannak csillagok, ám ezeket elhomályosítja a karokban lévő ragyogása.

CENTAURUS A

Kilövellő anyag

Aktív galaxisok

Néhány galaxis, például a Centaurus A, sokkal több fényt bocsát ki, mint azt pusztán a csillagaitól várhatnánk. A fényt a galaxis központjában lévő nagyon nagy tömegű fekete lyuk körül keringő anyag bocsátja ki, mielőtt belezuhanna a lyukba. Az anyagdarabok nagy erővel lövellnek ki a fekete lyuk két ellentétes oldalán.

A galaxisok alakja

A galaxisok formájuk szerint négy fő típusba sorolhatók: spirál, küllős spirál, elliptikus vagy szabálytalan alakú galaxisok. Nem szilárd tárgyként viselkednek; az egyes csillagok saját pályát követve keringnek a galaxis központja körül.

TÜNDÖKLŐ GALAXISOK

A tudomány mai állása szerint a látható világegyetem legalább 170 milliárd galaxisnak ad otthont. Mindegyik rengeteg csillagot, hatalmas mennyiségű gázt és port tartalmaz, amelyeket mind a gravitáció tart össze. Különböző formákban és méretben léteznek, ráadásul a bennük található csillagok száma is eltérő, néhány milliótól akár a billiónál többig is terjedhet. Szinte az összes galaxis középpontjában szupermasszív fekete lyuk található.

Kilövés!

Tyúú!

Csodaszép!

Azta!

Hogy süvít!

EBIHAL-GALAXIS

Nevek és számok

TÜKÖRTOJÁS-GALAXIS

A galaxisokat betűkből és számokból álló katalógusszámmal, valamint az égbolton való elhelyezkedésük alapján azonosítjuk. Némelyik nevet is kapott, vagy a megjelenéséről vagy a csillagképről, amelyhez tartozik.

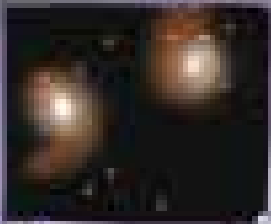
Ebihal-galaxis

A spirálgalaxis csillagokból és gázokból álló hosszú csövája ebihalra emlékeztet. A különös forma egy másik galaxissal való találkozás eredménye.

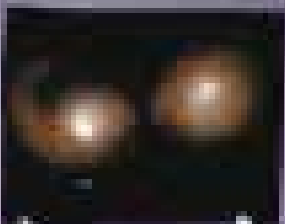
Tükörtojás-galaxis

A galaxis magjából sárga ragyogással áramló fény tükörtojást idéz. Az aktív galaxis mérete a Tejútrendszer szélességének mintegy harmada.

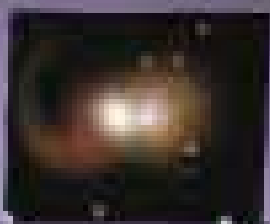
Csak egy kis időre van szükségük...



Létrejön két, gázból, porból és csillagokból álló galaxis.



400 millió évvel később közelebb kerülnek egymáshoz.



Újabb 250 millió év múlva összeolvadnak, és megszületik a szabálytalan galaxis.

Minden összeállt!

Galaxishalmazok

A galaxisok nem elszigetelten léteznek a világegyetemben, hanem csoportokba rendeződnek. Egy-egy halmaz akár több ezer galaxist is magában foglalhat.

A galaxisok születése

A galaxisok több milliárd évvel ezelőtt csillagcsoportok összeolvadásából keletkeztek. Később kölcsönhatásba léptek egymással, és az ütközések és összeolvadások során megváltozott a méretük, a formájuk és a tömegük.



Tejútrendszer

A Nap és az éjszakai égbolton látható csillagok mind egyetlen galaxishoz, a Tejútrendszerhez tartoznak. A küllős spirálgalaxis mintegy 500 milliárd csillagot tartalmaz; az átmérője 100 000, a vastagsága pedig 4000 fényév. A Nap majdnem a szélén, a közepétől mintegy kétharmadnyi távolságra fekszik az egyik spirálkarban. A Tejútrendszer középpontjában egy nagy tömegű fekete lyuk, a Sagittarius A* található.



TEJÚT-NAPLÓ

A fény útja

Mi, itt a galaxisunk belsejében, a Tejútrendszer Földről látható részét fényes, csillagokkal teli sávnak érzékeljük, amit Tejútnak hívunk.

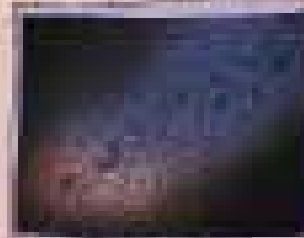
A mi galaxishalmazunk

A Tejútrendszer az 50-nél is több galaxist tartalmazó Lokális Csoport halmaz tagja. Legtöbbjük törpegalaxis, amelyek a két legnagyobb galaxis, a Tejútrendszer és az Androméda-galaxis körül keringnek.

Megvárjuk, amíg hazaérnek a tehenek!



Már jönnek.



Rád bízhatom a tejet?

„Tejes” nyugalommal!

Ideje lefeküdni, Riska!

Nem.

Emlékszel rám?