

Vajon elegendő 100 csillag ahhoz, hogy el lehessen mesélni általuk az univerzum történetét? Á, dehogya! Hiszen a kozmosz sokkal nagyobb annál, mint amekkorának el tudjuk képzelni, és elképzelhetetlenül sok csillag van benne. Hogy valójában mennyi, az a könyvben található 100 történet egyikének lesz a témája, mely történetek együttesen az univerzum históriájának egyik lehetséges változatát tárják elénk.

Ez a könyv nem pusztán a kozmosz leltára akar lenni. A csillagok mellett természetesen lesz szó galaxisokról és bolygókról, valamint olyan égitestekről és jelenségekről is, melyekkel szintén találkozhatunk az univerzumban. Lesz szó olyan csillagokról, melyek galaktikus ütközésekről mesélnek, és arról árulkodnak, hogyan is működik egy fekete lyuk. Aztán olyanokról, melyek körül bolygók keringenek, sőt, olyan furcsa és különleges csillagokról is, melyeket nyugodtan a science-fiction kategóriába lehetne sorolni. Vannak olyan csillagok, melyek az univerzum kialakulásáról mesélnek, de olyanok is, melyek azt mutatják meg nekünk, milyen jövőre számíthatunk.

Az univerzum históriája azonban kicsit mindig rólunk, emberekről is szól. Amióta csak léteznek emberek, az égboltot mindig is kiapadhatatlan érdeklődéssel szemlélték. A csillagok nagy hatással voltak a kultúránkra, a gondolkozásunkra, és olyanná tettek minket amilyenek ma vagyunk. Éppen ezért minden egyes tudósnak, aki a múltban az univerzumból a tudásunkat bármiel is gyarapította, fontos szerepe van az emberiség történetében. A csillagok ugyanúgy mesélnek híres emberekről – mondjuk Isaac Newtonról vagy Albert Einsteinról –, mint olyanokról,

5.

Lehet csillagnevet vásárolni?

Freistetter csillaga

Olyan, hogy „Freistetter csillaga” igazából nem létezik. Az égbolt csillagai közül egyik sem viseli a nevemet, és ez nagy valószínűséggel így is marad. Én ezt személy szerint nem is tartom túl tragikusnak: sokkal izgalmasabb ugyanis a számomra, hogy egyre többet tudjak meg az égitestekről, mint az, hogy nevem által örökös helyet biztosítsak a magam számára az égbolton. Ami amúgy nem is annyira egyszerű, mint ahogy azt bizonyos internetes cég megpróbálja elhitetni veled, kedves olvasó.

A weboldal hirdetése így szól: „csillagkeresztelés – nyilvántartásba vétel, igazoló levél kibocsátása”. Egy kevéske pénz befizetése után az ember kiválaszt magának egy csillagot a számtalan csillag közül, és ad neki egy nevet. Saját magáról is elnevezheti, vagy egy olyan személyről, akinek ezt ajándékuul szánja. Az összeg kifizetése után, ami annál magasabb, minél fényesebben ragyog az adott csillag az égen, a név bekerül a „világszerte elismert csillagkeresztelő nyilvántartásba” vagy a „nemzetközi csillagnyilvántartásba”. Az ember ezután kézhez kap egy hivatalosnak tűnő okiratot, és örvendezhet, hogy attól kezdve az univerzum egy csöpp darabkája egy bizonyos nevet visel majd.

A legjobban azonban az a cég örvendezhet, aki ezeket az igazolásokat kiállítja, majd eladja. Mivel olyasvalamit adnak el, ami valójában nem is létezik. A csillagok ugyanis nem tartoznak senkihez, nem képezik senki tulajdonát, ezért senkinek nincs joga pénzért nevet árulni nekik. Ha azonban más szemszögből néz-

18. *A halál hírnökei, a múlt nagykövetei*

Üstökösök

Régebben, mikor az emberek üstököst láttak az égen, igencsak zaklatottá váltak. Ugyanis ez olyan látvány volt, melyhez nem voltak hozzászokva. A csillagok és bolygók folyamatosan világító pontocskái helyett valami vad, felhőszerű dolog volt az égen, ráadásul hosszú, farokszerű csóvát húzott maga után, és fenyegetően állt a Föld fölött. Minden előzetes figyelmeztetés nélkül bukkant fel, és ugyanolyan hirtelen el is tűnt az égről. Az emberek ezért „tévelygő csillagnak” vagy „csóvás csillagnak” nevezték. Vagy kométának, mely a görög κόμη (*kómē*) szóból ered, és haját jelent.

Azt, hogy miféle „sörényük” lehet ezeknek a „csillagoknak”, még jó sokáig homály fedte. A görög tudós, Arisztotelész például azon a véleményen volt, hogy ezek nem is égitestek, hanem az atmoszféra fényjelenségei. A 17. századi emberek meg szinte egyöntetűen abban hittek, hogy egy kométa felbukkanása soha nem jelent jót. „Magas láz, járvány, halál, betegség; nehéz idők, szűkölködés, inség; hatalmas hőség, terméketlenség, aszály; háború, rablás, tűzvész, gyilkosság, lázadás, gyűlölet, irigység, viszály; fagy, hideg, vízhiány, ítéletidő, viharos szél; sok nagy ember bukik el, s élete véget ér; tűzesetek, földrengés...” stb. követik a megjelenését, ahogy azt egy lelkész-csillagász, Johann Grottfried Taust 1681-ben írt, híressé vált versikéjében szépen kilistázta.

25.

Ütközet a Földért

Wolf 359

A Földtől majdnem nyolc fényév távolságra van egy kicsike, Wolf 359 elnevezésű csillag. Ott állomásozik az a 40 űrhajóból álló flotta, mely bolygónkat hivatott megvédeni. A földönkívüliek invázióját, bár hatalmas veszteségek árán, de még épp időben sikerül megakadályoznia.

Mindez elvileg 2367-ben történik, de természetesen nem a valódi univerzumban, hanem a Star Trek sorozat világában. A Wolf 359 két egymást követő részen keresztül volt a *Star Trek: Az új nemzedék* című sorozatban a Csillagflotta és egy Borg hajó közti ütközet színtere. A csata megnyerésével a Földön élő emberek teljes asszimilációja, illetve kiirtása feltartóztatónak bizonyult. És a sci-fi rajongók körében így vált ismertté a Wolf 359 nevű csillag!

A való világban ez az égitest először a német csillagász, Max Wolf katalógusában bukkant fel, 1919-ben. Néhány évvel később aztán kiderült, hogy a Wolf által 359. számúnak bejegyzett csillag a Nap közvetlen szomszédja. Nála csak az Alfa-Centauri csillagrendszer, és a Barnard-csillag van közelebb a Naphoz. Az Oroszlán csillagképben lévő, különösen halvány fényű csillag szabad szemmel egyáltalán nem látható. A csillagászok számára ez az égitest a fényesség-változásai miatt érdekes igazán, mely révén betekintést nyerhetünk a csillag szeszélyes belső világába. A többieket, legalábbis az emberiség azon részét, akiket az Enterprise űrhajó sorsa ennél sokkal jobban érdekel, valószínűleg csakis a látványos

50.

A Messiás státuszszimbóluma

A betlehemi csillag

A betlehemi csillag éppúgy hozzátartozik a karácsonyhoz, mint a karácsonyi vásárban kapható pocsek forralt bor. Az alkohol tartalmú forró itallal ellentétben azonban erre az égitestre a Bibliában konkrét utalás történik. A Máté-evangéliumban található szakasz három napkeleti bölcs, igazából csillagjós történetét beszéli el, akik jelen szerettek volna lenni Jézus születésénél, de persze nem holmi GPS segítségével találtak a betlehemi helyszínre, hanem egy csillag vezette őket: "... elindultak, és íme, a csillag, amelyet láttak napkeleten, előttük ment mindaddig, amíg odaérve meg nem állt a hely fölött, ahol a gyermek volt. Amikor meglátták a csillagot, igen nagy volt az örömük."*

Csillagász szempontból nézve a Szentírásban található információ enyhén szólva hiányos, és ez azért is kár, mert erről a csillagról sehol máshol nem történik említés. Úgy tűnik, sehol a világon, senki más nem volt tanúja ennek a kivételes és különleges eseménynek. Ennek dacára az azóta eltelt évszázadok során bámulatra méltóan sokat foglalkoztak azzal, hogy a jelenségre tudományos magyarázatot adjanak. Viszonylag sokszor előfordult, hogy a csillagot nem csillagként, hanem hosszú csóvájú üstökös-ként ábrázolták. Ez pedig egy 14. századi, Giotto di Bondone nevű olasz festőtől ered, aki a csillagot egyik festményén pontosan így jelenítette meg. Giottót valószínűleg egy valódi üstökös inspirálhatta erre: mégpedig a Halley-üstökös, mely 76 évente

* Mt, 2, 9–10. Magyar Bibliatársulat, új fordítású, revideált Biblia.

53.

A Nagy Medve és a Göncölszekér

Merak

A Merak a Göncölszekér hat legfényesebb csillagának egyike. A Göncölszekeret szinte bárki felismeri az égen, és sokan úgy gondolják, önálló csillagképről van szó. A Göncölszekér azonban nem csillagkép, hanem úgynevezett „aszterizmus”, azaz bizonyos csillagok markáns csoportja, aminek az emberek a hivatalos csillagképektől függetlenül különleges jelentőséget tulajdonítanak.

Amióta az ember első ízben nézett fel tudatosan az égre, és észlelte, hogy ott csillagok vannak, csillagképeket kezdett belőlük alkotni, melyek köré aztán mitikus történeteket szőtt. Ezek koronként és földrészenként egészen eltérőek voltak, és a történetek középpontjában nem is mindig ugyanazok a csillagok álltak. „Hivatalos” és az egész világon érvényes csillagképek csak azóta léteznek, mióta a Nemzetközi Csillagászati Unió 1928-ban az égboltot 88 világosan elkülönülő részre bontotta. Ma ezeket nevezzük csillagképeknek.

A Merak, és a Göncölszekér másik hat csillaga a Nagymedve csillagképben található, de azon belül nem alkot önálló csillagképet. Ugyanúgy, mint a Plejádok (magyarul Fiastyúk) elnevezésű, jól elkülöníthető csillagcsoport sem, mely szintén aszterizmus, mivel csupán a Bika csillagkép egy részét jelöli. Némelyik aszterizmus különféle csillagképek szélén rajzolódik ki: például a Hattyú csillagképben lévő Deneb, a Lantban lévő Vega és a Sasban található Altair alkotják a jól ismert Nagy Nyári Háromszöget, mely – alig meglepő módon – az északi féltékéről mindenekelőtt nyáron figyelhető meg a legjobban.

70.

Az álruhás fényhozó

Esthajnalcsillag

Az esthajnalcsillag nem csupán a hajnal és az este csillaga „egy személyben”, de ráadásul nem is csillag. Ezzel az elnevezéssel azt az égitestet szoktuk illetni, mely röviddel napfelkelte, illetve nem sokkal naplemente után szabad szemmel nézve az égbolt legfényesebb objektumaként jelenik meg előttünk. És ez az objektum majdnem minden esetben a Vénusz.

Ennek a szomszédos bolygónak a keringési pályája közelebb esik a Naphoz, mint a Földé. Innen nézve tehát soha nem lehet a Naptól túlságosan távol; a két égitest az égen maximum 47 fokban szöveget zárhat be. Amikor a Nap esténként eltűnik a horizont mögött, a Vénusz hamarosan felbukkan; ha pedig hajnalban észleljük, a napsugarak fénye nemsokára el fogja homályosítani. Amikor azonban felbukkan az égbolton, nem lehet nem észrevenni. Az a vastag felhőréteg ugyanis, mely folyamatosan beborítja, a rá eső napfény háromnegyedét visszaveri – ezért világít olyan erősen az éjszakai égbolton.

Csak a Nap és a Hold fényesebbek nála, ezért az „esthajnalcsillag” két másik fényes társa mellett szintén erőteljes mitológiai és vallási jelentőséggel bír. Az ókori görögök Éószforosznak vagy Foszfórosznak hívták, ami annyit jelent: „a hajnalhasadás hírnöke”, vagy „fényhozó”. Úgy hitték, hogy Éósznak, a hajnalpír istennőjének és Asztraiosznak, az esti szürkület istenének a gyermeke. Aztán a bukott angyalnak, Isten ellenfelének, azaz Lucifernek a neve is a görög „fényhozó” latin megfelelője – gyökere pedig a római mitológiában keresendő. A Lucifer név és a hajnalpír

76.

A kőkorszakban megúsztuk

Scholz csillaga

Az univerzumban hihetetlenül sok a csillag. Valamiből azonban még több van benne: Semmiből. A csillagok között rengeteg a hely, olyan sok, hogy két csillag összeütközése szinte teljesen kizárt.

Ennélfogva nem igazán fenyeget minket az a veszély, hogy a Nap egy ilyen ütközés során elpusztul. Azt a csillagot, mely valaha a legközelebb jött hozzánk, úgy hívják: Scholz csillaga. Ez az égitest 70 ezer éve haladt el mellettünk, de elég nagy túlzás ezt az eseményt „majdnem-ütközésnek” nevezni, mivel a Scholz-csillag és a Nap közötti legkisebb távolság is 52 ezer csillagászati egységet tett ki. Más szóval az idegen csillag 52 ezerszer volt messzebb a Naptól, mint a Föld. Ez 0,8 fényévnek felel meg – ami eléggé biztonságos kozmikus távolságnak mondható.

A Scholz csillaga ugyanakkor kevesebb mint egy egyötödnyi távolságra volt tőlünk a Naphoz legközelebb eső csillaghoz, a Proxima Centaurihoz képest. Kőkorszaki őseink ennek dacára vajmi keveset észlelhettek az eseményből.

A Scholz-csillag vagy Scholz csillaga ugyanis egy kicsike vörös törpe, melynek nagysága alig egy tizede a Napénak. Ma az Egyeszerjú csillagképben helyezkedik el, de olyan halványan világít, hogy teleszkóp nélkül nem is lehet látni. Először 2013-ban keltette fel a csillagászok figyelmét. Jobban mondva a potsdami Leibniz Asztrofizikai Intézet munkatársának, Ralf-Dieter Scholznak a figyelmét. Feltűnt neki, hogy ez a csillag az égen szinte semennyi oldalirányú mozgást nem mutat. Ez pedig általában annak a jele,

93.

Az univerzum eddigi legnagyobb robbanása

GRB 080319B

2008. március 19-én olyan messzire tudtunk szabad szemmel az univerzum mélyére tekinteni, mint még soha. Méghozzá legalább 30 másodpercen keresztül! Mármint, ha az ember véletlenül megfelelő időben az égbolt megfelelő helyére fókuszált. Az Ökörhajcsár csillagképben ekkor egy halványan világító csillag jelent meg, melyet optikai műszerek nélkül is látni lehetett. Azonban nem egy új csillagról volt szó, hanem az addig valaha megfigyelt leghatalmasabb robbanásról. A robbanás fénye 7,5 milliárd évet utazott keresztül az univerzumon. A réges régen, egy távoli galaxisban történt jelenséget „gamma-kitörésnek” nevezzük, és ezek a kitörések adott esetben alaposan meg is rémiszthetik az óvatlan szemlélőket.

1967-ben azok a tudósok mindenesetre eléggé megijedtek, amikor a Vela műhold adatait értékelték ki. A műholdat ugyanis az USA használta, mégpedig arra, hogy az 1963-ban az USA, Nagy-Britannia és a Szovjetunió által aláírt atomcsendegyezmény betartását ellenőrizni lehessen. Ebben az egyezményben kimondták, hogy nem szabad többé atomkísérleteket folytatni – legalábbis a világűrben, a légkörben és a víz alatt (a föld alatt továbbra is szabad). Erre azért volt szükség, mert az ezt megelőző években a földi atmoszférában kimutatható radioaktivitás aggasztóan magasra emelkedett. A Vela-műholdak az űrből vizsgálták, vajon mindenki betartja-e az egyezményben foglaltakat.

100.

Kozmikus sugárzás és klímaváltozás

Zeta Ophiuchi

Az univerzum tele van kozmikus sugárzással. Ez a minden irányból érkező sugárzás nagy energiájú részecskékből áll, például protonokból és elektronokból. A részecskék származhatnak a Napból, más csillagokból, de akár távoli galaxisokból is. A kozmikus sugárzás szupernóva-robbanások során szabadul fel, a többi csillag pedig hosszú vagy rövid élete során a fénnel együtt bocsátja ki azt a világűrbe.

Ide, a Földre a legtöbb kozmikus sugárzás a Napból érkezik; ugyanakkor a Nap véd meg minket a Naprendszeren kívülről jövő kozmikus sugaraktól. Úgy kell ezt elképzelni, hogy a Nap a saját részecskesugárzását, amit „napszélnek” nevezünk, kifelé nyomja a Naprendszerből, és ezáltal egyfajta akadályt képez, melyen az idegen kozmikus sugarak nem tudnak áthatolni. Ez attól függően működik jól vagy rosszul, hogy a napszél mértéke erősebb vagy éppen gyengébb.

Ha a kozmikus sugárzás részecskéi eléri a Föld légkörét, befolyásolhatják a légköri aeroszol összetételét. A légköri aeroszol apró összetevőkből – koromból, porból, baktériumokból és még sok minden másból – tevődik össze. A kozmikus sugárzással való kölcsönhatás során az aeroszol elektromosan feltöltődik, így a vízcseppek sokkal könnyebben összegyűlnek a levegőben, ezért könnyebben keletkeznek felhők – és minél nagyobb a kozmikus sugárzás, annál több felhő keletkezik. A kozmikus sugárzás