

KÜLÖNLEGES SZÁMOK NYOMÁBAN

Sorozatszerkesztő: BOKOR NÁNDOR

MARIO LIVIO

ARANYMETSZÉS



Fordította TORMA PÉTER

The Golden Ratio.

The Story of phi, the World's Most Astonishing Number

Broadway Books, New York, 2002

Copyright © Mario Livio, 2002

No part of this book may be used or reproduced in any manner for the purpose of training artificial intelligence technologies or systems. This work is reserved from text and data mining (Article 4(3) Directive (EU) 2019/790). This edition published by arrangement with Crown, an imprint of the Crown Publishing Group, a division of Penguin Random House LLC.

Hungarian translation © Torma Péter, 2026

Hungarian edition © Typotex Kiadó, Budapest, 2026

Ezt a könyvet ember írta és ember fordította.

Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

Lektorálta

Bokor Nándor

Fried Katalin

ISBN 978 963 493 365 6

ISSN 3004-2208

Typotex Kiadó

Alapította Votisky Zsuzsa, 1989

A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesületének tagja.

Felelős kiadó: Németh Kinga

Felelős szerkesztő: Brunner Ákos

Szerkesztette: Böröczki Tamás

Tördelés: Juhász Lehel

Borítóterv: Somogyi Péter

Nyomta és kötötte: OOK-Press Nyomda, Veszprém

Felelős vezető: Szathmáry Attila

Tartalom

Előszó	9
1. Előjáték egy számhoz	11
2. A hangok és a pentagramma	25
3. Piramis verjen csillagos eget?	62
4. A második kincs	86
5. A jóindulatú fia	121
6. Az isteni arány	159
7. Festő és költő bármit kiagyalhat	203
8. A kőpadlótól a mennyekig	254
9. Isten, a matematikus?	290
Függelék	320
Ajánlott olvasmányok	337

Édesapám, Robin Livio emlékére

ELŐSZÓ

Ez a könyv egyetlenegy számról szól – egy nagyon különleges számról. Ez a szám, az 1,61803... művészettörténeti előadásokban és matematikusok kedvenc számaikról összeállított listáin egyaránt előfordul. Még ennél is döbbenetesebb, hogy számos pszichológiai kísérlet tárgya is volt.

Én magam tizenöt évvel ezelőtt kezdtem érdeklődni ez iránt az aranyaránynak nevezett szám iránt, amikor egy előadásra készültem a fizikai esztétikáról (nem, ez nem oximoron), és azóta sem tudom kiverni a fejemből.

Ehhez a könyvhöz számos tudományterületen dolgozó kollégám, barátom és tanítványom nyújtott közvetlen vagy közvetett segítséget, sokkal többen annál, semhogy mindegyiküket megemlíthetném. Itt Ives-Alain Bois-nak, Mitch Feigenbaumnak, Hillel Gauchmannak, Ted Hillnek, Ron Lifschitznek, Roger Penrose-nak, Johanna Postmának, Paul Steinhardtnak, Pat Thielnek, Anne van der Helmnek, Divakar Viswanathnak és Stephen Wolframnek szeretnék különös köszönetet mondani a felbecsülhetetlen értékű információkért és a rendkívül hasznos beszélgetésekért.

Hálás vagyok kollégáimnak: Daniela Calzettinek, Stefano Casertanónak és Massimo Stiavellinek a latin és olasz, Claus Leiterernek és Hermine Landtnak a német, valamint Patrick Godonnak a francia fordításokhoz nyújtott segítségükért. Sarah Stevens-Rayburn, Elizabeth Fraser és Nancy Hanks nagyon ér-

tékes életrajzi és nyelvészeti adatokkal látott el. Külön köszönet illeti Sharon Toolant, aki a kézirat előkészítésében segédkezett.

Őszinte hálámat szeretném kifejezni ügynökömnek, Susan Rabinernek a fáradhatatlan biztatásért a könyv írása előtt és alatt.

Nagyon sokkal vagyok adósa Gerald Howardnak, szerkesztőmnek a Doubleday Broadwaynél, amiért alaposan átnézte és hasznos megjegyzésekkel látta el a kéziratot. Ugyancsak hálás vagyok Rebecca Hollandnek, a Doubleday Broadway értékesítési igazgatójának a könyv elkészüléséhez nyújtott lankadatlan segítségéért. Végül pedig: ez a könyv soha nem jött volna létre Sofie Livio szakadatlan ösztönzése és türelmes támogatása nélkül.

1

ELŐJÁTÉK

EGY SZÁMHOZ

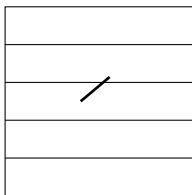
Sok van, mi csodálatos...¹

SZOPHOKLÉSZ (Kr. e. 495–405)

Lord Kelvin, a híres angol fizikus (William Thomson, 1824–1907), akiről az abszolút hőmérsékleti skála kapta a nevét, egyszer egy előadásában ezt mondta: „Silány és elégtelen az a tudás, amelyet nem lehet számokban kifejezni.” Kelvin itt természetesen a tudomány előrébbviteléhez szükséges tudásra gondolt. A számoknak és a matematikának azonban különös hajlamuk van arra, hogy olyan dolgokat is segítsenek megérteni, amelyek, legalábbis látszólag, nagyon távol esnek a tudománytól. Edgar Allan Poe *Marie Rogét titokzatos eltűnése* című elbeszélésében Auguste Dupin, a híres detektív így fogalmazza ezt meg: „A véletlent teljességgel kiszámíthatóvá tesszük. A váratlan és elképzelhetetlen dolgokat az iskolai matematika képleteinek vetjük alá.” Egyszerűsítsük ezt le, és vegyünk egy példát, amellyel talán már az olvasó is találkozott, amikor például házibulit szervezett. Van egy tábla csokoládénk, amely tizenkét kockából áll. Hány törés szükséges ahhoz, hogy valamennyi kockát elkülönítsük egymástól? A válasz sokkal egyszerűbb, mint talán gondolnák, és szinte semmiféle számítást nem igényel. Minden törés után eggyel több darab csokoládénk lesz, mint előtte. Ha tehát tizenkét darabra akarjuk törni a táblát, ahhoz tizenegy törésre lesz szükség. (Lehet

¹Trencsényi-Waldapfel Imre fordítása.

ellenőrizni.) Általánosítva: a táblát alkotó kockák számától függetlenül a szükséges törések száma mindig eggyel kevesebb a kockák számánál.



1. ábra

A csokoládét nem kedvelők számára is világos, hogy ez a példa egy egyszerű matematikai szabályt demonstrál, amely számtalan más helyzetben is alkalmazható. A matematikai tulajdonságok, képletek és számok mellett azonban (amelyeknek egy jó részét úgyis elfelejtjük) létezik néhány különleges szám is, amelyek annyira áthatnak mindent, hogy nem győzünk ámulni rajtuk. Közülük a leghíresebb a π (π), amely bármely kör területének az átmérőjéhez viszonyított arányát fejezi ki. A π , amelynek értéke $3,14159\dots$, matematikusok számos nemzedékét nyugtázta már le. Bár eredetileg a geometriában határozták meg, a π gyakran és váratlanul előkerül egyes valószínűségértékek kiszámítása során is. Ennek egy híres példája a Buffon-féle tűprobléma, amely annak a George-Louis Leclercnek, Buffon grófjának (1707–1788) a nevét őrzi, aki 1777-ben felvetette és megoldotta ezt a valószínűségi problémát. A következőképpen hangzik. Tegyük fel, hogy a padlón egy nagy papírlap hever, amelyre egyenlő távolságonként párhuzamos egyenes vonalak vannak húzva. Egy pontosan a vonalak közötti távolsággal megegyező hosszúságú tűt teljesen véletlenszerűen leejtünk a papírlapra. Mennyi a valószínűsége annak, hogy a leeső tű metszeni fogja az egyik vonalat (pl. úgy, ahogyan az 1. ábrán látható)? Meglepő módon a válasz $2/\pi$. Ezért π értéke elmé-

letileg meghatározható úgy, hogy elég sokszor ledobjuk a tőt, és megfigyeljük, hogy az összes dobás mekkora hányadában keresztezett egy vonalat. (Vannak a π értékének meghatározására kevésbé unalmas módszerek is.) A π annyira beépült a köztudatba, hogy Darren Aronofsky rendező 1998-ban egy intellektuális thrillert is forgatott ezzel a címmel.

A π -nél kevésbé ismert, pedig sok tekintetben még inkább lenyűgöző szám a φ (*fi*). Tegyük fel, hogy megkérdezem: mi az összefüggés a rózsza szirmainak szemet gyönyörködtető elrendezése, Salvador Dalí *Az utolsó vacsora* című híres festménye, egyes puhatestűek csodálatos, spirál alakú háza és a nyulak szaporodása között? Nehéz elhinni, de ezek az egymástól távoli példák egyaránt összefüggenek egy bizonyos, az ókor óta ismert számmal vagy geometriai aránnyal, amely a 19. században a megtisztelő *aranyarány*, *aranyszám* vagy *aranymetszés* nevet kapta.² Sőt egy, a 16. században Itáliában megjelent könyv szerzője attól sem riadt vissza, hogy egyenesen *isten arány*nak nevezze.

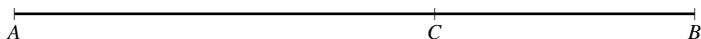
A mindennapi életben *arányon* összehasonlító viszonyt értünk a dolgok részeinek nagysága vagy mennyisége között, illetve akkor használjuk, ha a különböző részek közötti harmonikus kapcsolatot szeretnénk leírni (például a büntetés arányban áll az elkövetett bűnnel). A matematikában ezt a szót egy bizonyos típusú egyenlőség leírására használjuk: a kilenc úgy aránylik a háromhoz, ahogyan a hat a kettőhöz. Amint később

²A fenti kifejezésekkel egyaránt a φ -re, azaz egy arányszámra utalunk. A magyarban bevettnek számító „aranymetszés” kifejezést – ez szűkebb értelemben egy geometriai szerkesztést jelent, amelynek arányszáma a φ – az alábbiakban csak akkor alkalmazzuk, ha ezt a kontextus megengedi, vagyis amikor például szűkebben művészi alkotások, épületek, festmények ilyen arány szerinti szerkesztéséről van szó. Ehelyett főként vagy az eredeti műben is leggyakrabban előforduló „aranyarány” (*golden ratio*) szót, vagy az „aranymetszés arányszáma” kifejezést, illetve magát a φ szimbólumot fogjuk használni – *a szerk.*

látni fogjuk, az aranyarány a két definíció izgalmas keverékét adja: miközben matematikailag határozzuk meg, egyúttal úgy tartják, hogy kellemesen harmonikus minőségekkel rendelkezik.

A később aranyaránynak elnevezett arány első tiszta definícióját a geometria mint formális deduktív rendszer létrehozója, Alexandriai Eukleidész adta meg Kr. e. 300 körül. Eukleidészre és fantasztikus eredményeire a 4. fejezetben még visszatérünk, itt szabadjon csupán annyit megjegyezni róla, hogy akkora csodálatot parancsolt, hogy Edna St. Vincent Millay amerikai költőnő 1923-ban még verset is írt *Euclid Alone Has Looked on Beauty Bare* (A Szépre ő, Euclides talált) címmel. Millay jegyzetei is fennmaradtak egy eukleidészi geometriáról szóló kurzusról. Eukleidész egy úgynevezett „folytonos arányról” írt, amely egy szakasz két részre osztásából származik. Az ő szavaival élve:

Azt mondjuk egy szakaszcól, hogy folytonos arányban van felosztva, ha a nagyobb szelet úgy aránylik a kisebbhez, mint a teljes szakasz a nagyobb szelethez.³



2. ábra

Másképpen fogalmazva: ha megnézzük a 2. ábrát, világos, hogy az AB szakasz hosszabb az AC -nél, ugyanakkor AC hosszabb a BC -nél. Ha AC hossza ugyanúgy aránylik BC -éhez, mint AB -é AC -éhez, akkor az AB szakasz folytonos arányban, vagyis az aranymetszés szerint van felosztva.

Ki gondolta volna, hogy ez az ártatlannak tűnő felosztás, amelyet Eukleidész kizárólag geometriai célból definiált,

³*Elemek.* Mayer Gyula fordítása.

mennyi témára fog kihatni a növények leveleinek elrendeződésétől a több milliárd csillagból álló galaxisok szerkezetéig, a matematikától a művészetig? Az aranyarány ezért csodálatos példája a szélsőséges ámulatnak, amelyet Albert Einstein (1879–1955), a híres fizikus oly nagyra tartott. Mint mondta: „A legőszintébb érzés, amelyet átélhetünk, az, amely a rejtéllyel szembesülve fog el bennünket. Ez az alapvető érzélem ringatja a tudomány és a valódi művészet bölcsőjét. Aki nem ismeri, aki nem képes már a csodálkozásra és az ámulatra, az jóformán nem is él, olyan, akár a kioltott gyertya.”

Mint azt később kiszámítva is látjuk majd, az aranyarány (a 2. ábrán látható AC és CB szakaszok hosszának aránya) pontos értéke egy végtelen, nem szakaszos tizedestört: $1,618\ 033\ 988\ 7\dots$, és az ilyen végtelen számok már az ókor óta izgatják az embereket. Egy történet szerint amikor Metapontumi Hippaszosz görög matematikus a Kr. e. 5. században felfedezte, hogy az aranymetszés nemcsak hogy nem egész szám (mint az ismerős $1, 2, 3\dots$), de nem írható fel két egész szám hányadosaként sem (mint pl. az $1/2, 2/3, 3/4$ stb. – az ennek a definíciónak megfelelő számokat nevezzük *raciónalis számoknak*), az valósággal sokkolta a híres matematikus, Püthagorasz követőit, a püthagoreusokat. A püthagoreus világnézet (amellyel a 2. fejezetben részletesen is foglalkozunk) az *arithmos*znak – az egész számok és hányadosaik lényegi tulajdonságainak – és annak világmindenségben betöltött szerepének mélységes csodálatán alapult. A felfedezés, hogy léteznek olyan számok, mint amilyen az aranyarány, amelyek a végtelenségig folytatódnak mindenféle ismétlődés vagy mintázat nélkül, valóságos filozófiai krízist okozott számukra. A legenda még azt is hozzáteszi, hogy a rendkívüli felfedezéstől letaglózott püthagoreusok rémületükben száz ökröt áldoztak fel, bár ez nagyon is valószínűtlenül hangzik, mivel szigorúan vegetáriánusok voltak. Ezen a ponton hangsúlyoznom kell, hogy e

történetek közül sok nagyon szegényesen dokumentált ismeretanyagra épül. Az úgynevezett *irracionális számok* felfedezésének pontos idejét nem tudjuk biztosan. Igaz, egyes kutatók a Kr. e. 5. századra datálják, ami legalább időben egybevágna az imént leírt eseményekkel. Annyi azonban bizonyos, hogy a püthagoreusok annyira iszonytatónak találták az ilyen számok létezését, hogy úgy tartották, az csakis valamilyen kozmikus hiba jele lehet, amelyet el kell hallgatni és titokban kell tartani.

Az, hogy az aranymentszés arányszáma nem fejezhető ki két egész szám hányadosaként (mint a racionális számok), egyszerűen azt jelenti, hogy a 2. ábrán az AC és CB szakaszok hosszának aránya nem írható fel törtszámként. Vagyis akárhogy keressgélünk, nem fogunk olyan egységet találni, amelynek AC hossza pontosan mondjuk a 31-szerese, CB -é pedig pontosan mondjuk a 19-szerese volna. Az olyan szakaszokat, amelyekre nem mérhető fel egész számszor ugyanaz az egységnyi szakasz, *inkommenzurábilisnak* vagy *összemérhetetlennek* nevezzük. Az aranymentszés arányszáma mint irracionális szám felfedezése tehát egyben az összemérhetetlenség felfedezése is volt. A szíriai nemesi családból származó filozófus és történetíró, Iamblikhosz *A püthagoreusok életviteléről* című munkájában (Kr. u. 300 k.) így ír a felfedezésre adott erőszakos reakcióról:

Azt beszélük, hogy az elsőt, aki feltárta az összemérhetőség és összemérhetetlenség természetét azok előtt, akik nem voltak méltók rá, hogy ezt az elméletet megosszák velük, annyira meggyűlölték, hogy nem csupán kitiltották közösségükből és életükből, de síremléket is emeltek neki, mintha egykori társuk eltávozott volna az élők közül.

A matematikai szakirodalomban az aranymentszés arányszámának szimbóluma általában a görög *tau* (τ , a „metszeni” vagy „metszés” jelentésű $\tauομή$, azaz *tomé* szó kezdőbetűje). A 20. század elején azonban Mark Barr amerikai matematikus

a phi (φ) nevet adta neki, a kb. Kr. e. 490 és 430 között élt nagy görög szobrász, Pheidiasz nevének kezdőbetűjét. Pheidiasz legnagyobb művei az athéni Athéna Parthenosz-szobor, illetve az olümpiai templom Zeusz-szobra voltak. Ezenkívül hagyományosan a Parthenon több szobrát is neki tulajdonítják, bár valószínű, hogy ezek közül sok a tanítványai vagy a segédei munkája. Barr azért döntött úgy, hogy ily módon tiszteli meg a művészt, mert több művészettörténész állítja, hogy Pheidiasz gyakran és módszeresen alkalmazta a szobrain az aranymetszést. (A könyvben alaposan utánajárunk majd az ehhez hasonló állításoknak.)

Az ókori Görögországban élt Püthagorasztól és Eukleidésztől Pisai Leonardo (más néven Fibonacci) középkori itáliai matematikuson és Johannes Kepler reneszánsz kori csillagászon át a tudomány olyan jelenkori alakjaiig, mint Roger Penrose oxfordi fizikus, minden idők legnagyobb matematikai elméi közül sokan számtalan órát töltöttek ezzel az egyszerű aránnyal és tulajdonságaival. De az aranyarány iránti rajongás nem korlátozódik a matematikusokra. Biológusok, művészek, zenészek, történészek, építészek, pszichológusok, sőt még misztikusok is taglalták és vitatták mindenütt megnyilvánuló természetét és vonzerejét. Nyugodtan kijelenthetjük, hogy az aranyarány, a φ több gondolkodót inspirált, mint bármelyik másik szám a matematika történetében.

Iszonyatos mennyiségű kutatást szenteltek – különösen Roger Herz-Fischler kanadai matematikus és író (aki *A Mathematical History of the Golden Number*, vagyis „Az aranyarány matematikai története” című kitűnő könyvében ír erről) – annak az egyszerű kérdésnek is, hogy honnan ered az *aranymetszés* név. Annak tudatában, hogy mekkora lelkesedést generált ez az arány már az ókor óta, azt gondolhatnánk, hogy a névnek is antik eredete van. Egyes tekintélyes matematikatörténeti művek, mint például François Lasserre *La naissance des ma-*

thématiques à l'époque de Platon (A matematika születése Platón korában) és Carl B. Boyer *A History of Mathematics* (A matematika története) című munkája azonban a 15., illetve a 16. századra teszik a név megjelenését. Csakhogy a jelek szerint ez sem helyes. Amennyire a történeti oknyomozó írók nagy részét átnézve meg tudom állapítani, az elnevezést először Martin Ohm német matematikus (Georg Simon Ohm fizikusnak, a feszültség és az áramerősség összefüggését leíró Ohm-törvény névadójának fivére) használta 1835-ben, *Die reine Elementar-Mathematik* (A tiszta elemi matematika) című könyvében. Ohm egy lábjegyzetben így ír: „Egy tetszőleges szakasznak e két részre osztását aranymetszésnek is szokás nevezni.” Ez a megfogalmazás egyértelműen azt sugallja, hogy nem ő találta ki az elnevezést, hanem egy általánosan elfogadott terminust használt. A tény azonban, hogy a könyv első, 1826-os kiadásában még nem szerepel, arra enged következtetni, hogy az aranymetszés (németül goldener Schnitt) kifejezés az 1830-as évekre válhatott népszerűvé. Szóban, talán nem matematikus körökben korábban is használhatták. Az azonban nem kérdés, hogy Ohm könyve után az aranymetszés egyre gyakrabban jelenik meg a német matematikai és művészettörténeti irodalomban. Az angolban talán James Sully esztétikai szócikkében debütált az Encyclopaedia Britannica kilencedik kiadásában, 1875-ben.⁴ A cikkben szerepel egy „érdekes kísérleti kutatómunka [...], melyet [Gustav Theodor] Fichtner [19. századi német fizikus és úttörő pszichológus] végzett az »aranymetszés« mint látható arányosság állítólagos felsőbbrendűségének kérdésében” (Fichtner kísérleteiről a 7. fejezetben lesz szó). Matematikai kontextusban először E. Ackermann *The Golden Section* (Az aranymetszés) című tanulmányában

⁴A kifejezés magyar nyelven először feltehetőleg Greguss Ágost (1825–1882) *Rendszeres széptan* című posztumusz, 1888-ban megjelent művében fordult elő – a ford.

bukkan fel angolul a kifejezés, amely 1895-ben jelent meg az *American Mathematical Monthly* folyóiratban, illetve előfordul a jól ismert tanár és író, G. Chrystal (1851–1911) nem sokkal későbbi, 1898-as, *Introduction to Algebra* (Bevezetés az algebrába) című könyvében is. Csak érdekességgéppen jegyzem meg, hogy az *aranyszám* egyetlen definíciója, amely a francia *Nouveau Larousse Illustré* enciklopédia 1900-as kiadásába bekerült, így szól: „A holdciklus éveinek jelzésére használatos szám.” Ez az egyes naptári évek pozíciójára utal azon a tizenkilenc éves cikluson belül, melyet követően a holdfázisok ismét ugyanazokra a dátumokra esnek. Láthatóan a francia matematikai nomenklatúrába kissé lassabban került be a kifejezés.

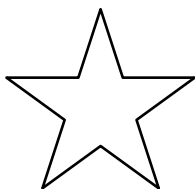
De mire ez a nagy felhajtás? Mi teszi ezt a számot vagy geometriai arányt annyira izgalmassá, hogy ilyen nagy figyelmet érdemel?

Az aranyarány vonzereje elsősorban és legfőképpen abból származik, hogy szinte kísérteties módon szokott ott megjelenni, ahol a legkevésbé számítanánk rá.

Vegyünk például egy közönséges almát – azt a gyümölcsöt, amit (valószínűleg tévesen) a tudás fájával szokás társítani, és amely fontos szerepet kap az ember isteni kegyelemből való kiesésének történetében –, és vágjuk ketté. Azt fogjuk látni, hogy az alma magjai ötágú csillag, azaz pentagramma alakzatban helyezkednek el (3. ábra).⁵ A csillag ágait alkotó egyenlő szárú háromszögek mindegyike rendelkezik azzal a tulajdonsággal, hogy hosszabb oldalainak a rövidebbhez (a képzeletbeli alaphoz) viszonyított aránya pontosan megegyezik az aranymetszés arányszámával, azaz $1,618\dots$ De hiszen, gondolhatnák önk,

⁵A valóságból vett példákban természetesen nem pontosak a méréseink, itt például az almamagok mérete, kiterjedése nem nulla (mint elméletben a ponté), és az elhelyezkedésük sem szabályos – az ráadásul minden alma esetén más és más lehet. Így az almamagok elhelyezkedése nem szabályos csillagötszög: az aranyarány, amely érvényes a szabályos csillagötszögben, az almamagok példájában csak megközelítőleg jelenik meg – a *lekt*.

ez talán nem is annyira meglepő. Tekintve, hogy az arany metszés arányszámát geometriai arányként határoztuk meg, nem kell túlságosan csodálkoznunk azon, hogy megtalálható egyes geometriai alakzatokban.



3. ábra

Ez azonban csupán a jéghegy csúcsa. A buddhista hagyomány szerint Buddha egyik beszéde valójában nem is beszéd volt, hiszen a mester ez alkalommal egy szót sem szólt, csak felmutatott a hallgatóságának egy szál virágot. Mit taníthat nekünk egy virág? A rózsát például gyakran alkalmazzák a természetes szimmetria, a harmónia, a szeretet és a törekénység jelképeként. *The Religion of Man* (Az ember vallása) című könyvében így ír Rabindranáth Tagore (1861–1941) indiai költő és filozófus: „Valahogy azt érezzük, hogy a rózsán át a szívünkbe jutott a szeretet nyelve.” Tegyük fel, hogy valahogyan számszerűsíteni akarjuk a rózsza szimmetrikus megjelenését. Vegyünk egy rózsát, és szedjük ízekre, hogy átlássuk, hogyan fedik át a szirmok az alattuk lévőket. Ahogy az 5. fejezetben majd kifejtem, azt fogjuk észrevenni, hogy a szirmok olyan matematikai szabályszerűség szerint helyezkednek el, amely az aranyarányon alapul.

Lépünk át az állatvilágba. Mindnyájunk számára ismertős egyes puhatestűek, például a pompás csigáspolip (*Nautilus pompilius*, 4. ábra) gyönyörű, spirális háza. A hindu mitológia táncoló Sívája is egy nautiluszt tart az egyik kezében a teremtetést útjára indító eszközök szimbólumaként. Számtalan