

*Az életben semmi félelmetes nincsen. Csak meg kell próbálnunk megérteni. Ha többet értenénk belőle, máris nem lenne annyi félnivalónk.*

MARIE CURIE

*Valahol a világban valami hihetetlen dolog csak arra vár, hogy felfedezzük.*

CARL SAGAN

# Tartalom

## **Bevezetés** II

### ***Miért gabalyodik össze folyton a fülhallgatózsinór?*** 13

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy a világegyetemet igazgató nagy törvények arra is magyarázatot adnak, miért van mindig összegabalyodva a zsebünkből előhúzott fülhallgatózsinór. Kiderül, hogy az emberek nem kergülnek meg teliholdkor, és hogy minden látszat ellenére a nők menstruációs ciklusa sem hangozódik össze. Az olvasó ismeretséget köt az energia és az entrópia fogalmával, melyek nemcsak hogy olyanná tették az univerzumot, amilyen, de abban is közrejátszanak, hogy az ember a szomszéd szobában is megérzi a kollégája szellentését, hogy a frissen sült sütemény illata betölti a lakást, hogy napfény árad a biciklilámpából, hogy nem lehet éppé és egészsé ejteni egy összetört tojást, és hogy a bolygók egy icipicit lefékeződnek a NASA interplanetáris műholdjaitól. Megvilágosodik, miért nem fogjuk feltalálni az abszolút takarékos autót, és hogy miért képtelenség örökmozgót készíteni, vagy – akár csak elméletben is – megjósolni a jövőt.

### ***Miért érezzük hidegnek a dezodort?*** 43

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy a hőmérséklet egyet jelent a mozgással, valamint hogy a nyomás, a térfogat és a hőmérséklet egymás függvényei. Megtudhatja, hogy amikor bekapcsolunk egy hűtőszekrényt, vagy amikor felhevül a biciklipumpánk, ugyanaz az elv lép működésbe, mint ami miatt hidegnek érezzük a dezodort. Látni fogja, hogy amikor megkeverjük a teáinkat, egy icipicit fel is melegítjük, és hogy az atomok osztancának hála a vákuum erősebb lehet egy kocsmára való markos embernél is. Napvilágra kerül, miért esik annyit Hollandiában, és hogy miért

létezik abszolút nulla fok, bár hőmérsékleti maximum (egyelőre) nincsen. No meg arra is választ kaphat az olvasó, miért nem lehet finom kávét főzni repülőgépen, és miért nem fő meg a tészta a hegy tetején.

### ***Honnan jönnek a kövek?* 65**

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy a Föld valamennyi kőve felrobbanó óriáscsillagokban keletkezett, és hogy két szerelmes kölcsönös vonzereje nagyjából egy szempilla tömegével egyenlő. Kiderül, mi zajlik a csillagokban, honnan veszik az energiájukat, hogyan pusztulnak el, és hogy miért nem szabad őket vízzel oltani (attól ugyanis még hevesebben lobognak). Tisztázzuk, mit jelent pontosan az atom, a molekula, az ion és az izotóp fogalma, de annak is utána járunk, hogy a héliumnak miért nincs szüksége barátokra.

### ***Készíthetünk-e repülő gördeszkat?* 81**

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy 2015-ben vajon feltűnnek-e az utcán repülő autók, öntisztuló ruhák és repülő gördeszkaták – és ha nem, akkor mikor? Megtudhatja, hogy a természetet mindenesetül négy alapvető erő kormányozza, és hogy miként kell őket alkalmazni, ha lebegtetni akarunk valamit. Az árszállítástól eljutunk az áramig, a feszültségig és az ellenállásig, és az is kiderül, hogy nem egy, hanem háromféle mágnes van a világon. Szó lesz még lebegő eprekről és békákról, valamint arról, hogyan lett Leiden egy időre a Föld leghidegebb helye.

### ***Minden relatív?* 97**

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, mi az alapja Einstein relativitáselméletének, majd ízelítőt kap a gyors vagy kicsi testek minden képzeletet felülmúló furcsaságaiból. Felfedezheti, hogy egy űrhajóban lassabban járnak az órák, és hogy minél gyorsabban halad egy tárgy, annál nagyobb lesz a tömege. Fejezet a világmindenség traffipaxáról.

***Lehetünk-e időutasok?* 115**

Fejezet, amelyben az olvasó újabb felfedezéseket tesz, és megtudhatja, hogy sokkal könnyebb a jövőbe utazni, mint a múltba. Hogy tulajdonképpen André Kuipers is időutazó, és hogy Svájcban már működik is egy időgép, igaz, nem a nagyközönség, csak részecskék számára. Az olvasó megismerkedhet az időutazás gyakorlati problémáival, és arra a kérdésre is választ kap, vajon lehetséges-e alagutat fúrni a téridőn keresztül, amelyen át más időbbe juthatunk.

***Lehetünk-e egyszer láthatatlanok?* 133**

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy jó eséllyel megérheti az első láthatatlan tárgyak feltűnését, de arra is magyarázatot kap, hogy egyáltalán miként láthat valamit. Megtudhatja, mi a különbség a látható fény, az UV-fény és a mikrohullámú sugárzás között, és hogy melyik mekkora veszéllyel jár. Megtudhatja, mi fán terem a kvantummechanika modern tudománya, és az is kiderül, hogy az élet egy nagy sorshúzás. Nyomába eredünk a fény furcsaságainak: hogyan lehet egyszer részecske, máskor meg hullám? És azt is eláruljuk, hogyan találhatunk rá barátunkra egy fitball segítségével, és hogy ennek mi köze van a kvantummechanikához.

***Miért énekel a sziréna?* 151**

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, mi köze van a mentőautó szirénájának a csillagok színéhez és a földön kívüli élet felfedezéséhez, de azt is, hogy milyen az időjárás a Naprendszeren kívüli bolygókon. Kiderül továbbá, miért kell abszolút hallás annak bizonyításához, hogy egy mellettünk elszáguldó zenekar másképp szól, mint egy álló, és hogy jön mindez a szívsebészethez, a blues-organához és a közlekedési bírságokhoz. Szó esik arról – és még sok minden másról, hogy az első ember által készített tárgy, amely átlépte a hanghatárt, nem kevesebb, mint kétezer éves találmány. Kiderül, miért pislákolnak a csillagok, mi az oka a délibábnak, és hogy a természet miért kedveli jobban a kanyargós autópályát, mint a nyílegyenes főutakat?

***Mi nehezebb? Egy kiló tollpihe vagy egy kiló ólom? 169***

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy egy kiló tollpihe olykor tényleg nehezebb, mint egy kiló ólom – de csak miután felfedezte, mi a közös a hőlégballon emelkedésében és a hajó merülésében, eszébe véste, hogy a gyémánt elsüllyed a folyékony alumíniumban, a folyékony ezüstben azonban nem, és megbarátkozott a gondolattal, hogy vannak végtelen sűrűségű tárgyak. Kiderül, mik a neutroncsillagok és a fekete lyukak, valamint hogy miért van naponta kétszer apály és dagály. Versenyt is rendezünk: elvállik, mi ér előbb földet, egy kilótt golyó vagy egy elejtett golyó. Visszavágó a Holdon!

***Minden hópehely más? 183***

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hogy minden hópehely egyedi – de azt is, hogy ebben semmi különös nincsen. Kiderül, hogy a hópehelyek azért szimmetrikusak, mert a víz úgy néz ki, mint Miki Egér. Ha nem ilyen volna, talán az olívaolajjal is keveredne, de ami fontosabb: ennek a szimmetriának köszönhető, hogy egyáltalán élet keletkezett a Földön. Az olvasó rádöbben, milyen fontos a szimmetria a természetben. De azt is megtudja, mi fán terem a Higgs-részecske, és hogyan zavarja meg a szimmetriát.

***Milyen sors vár ráink (és a fizikára)? 211***

Fejezet, melyből az olvasó megtudhatja, hányféle vég várhat az emberiségre. A lehetőségek tárháza kimeríthetetlen: meteorit, fler, felfűvódó Nap, ütközés egy másik galaxissal, energiahíánnyal járó egyetemes hóhalál, Nagy Reccs – vagy minden atomjaira hull? Vajon melyik következik be ezek közül? Nem tudjuk. Ahogy sok minden mást sem.