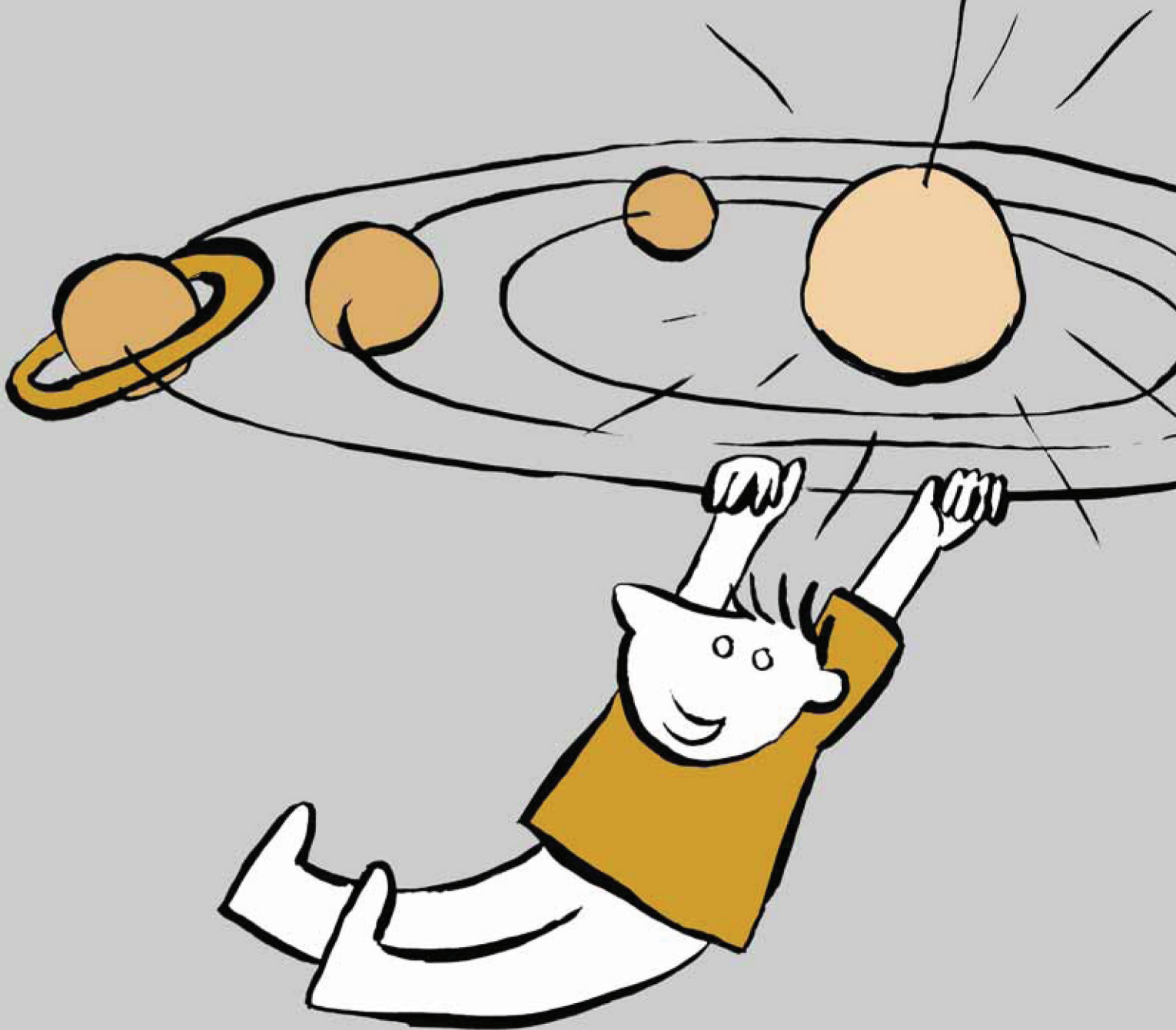


# Helyünk az Univerzumban





## D1

## 1. KÉRDŐÍV

Válaszolj az alábbi kérdésekre a legjobb tudásod szerint, karikázd be az általad leginkább elfogadott válasz betűjelét!

1. Mit jelent az a szó, hogy Naprendszer?

- a) Ez nem más, mint maga a Nap.
- b) A Naprendszer az egész Világmindenséget jelenti.
- c) A Naprendszer a Napból, a Földből és a Holdból áll.
- d) A Naprendszer magába foglalja elsősorban a Napot, a bolygókat (köztük a mi Földünket), a bolygók holdjait, a Nap körül keringő üstökösöket, a bolygók közt található kisebb testeket, a meteorokat.

2. Mik azok a bolygók?

- a) A csillagok közül néhány furcsa pályát fut be az égen, ezeket nevezzük bolygónak.
- b) A bolygók csillagok körül keringő nagyobb égitestek. A Napnak is vannak bolygói, összesen nyolc, ezek között az egyik a Föld, amelyen élünk mi emberek. A Nap bolygója még például a Mars, a Vénusz, a Jupiter vagy a Szaturnusz.
- c) A bolygók azok az égitestek, amelyeken van élet.
- d) Ha egy égitest körül egy másik kering, akkor az utóbbit bolygónak nevezzük. Így például a Nap körül kering a Föld, a Mars, a Vénusz, a Jupiter, így azok bolygók. A Hold a Föld körül kering, ezért az is bolygó. A Jupiternek, a Szaturnusznak sok kisebb, nagyobb holdja van, azok is bolygók.

3. Ha felnézünk az égre, akkor attól függően, hogy milyen napszak van, különböző égitesteket látunk. Láthatjuk a Napot, láthatjuk a Holdat, a csillagokat, s láthatunk bolygókat. Ezekon kívül másokat is, például üstökösöket, meteoritokat, de ezeket most hagyjuk figyelmen kívül. A Nap, a Hold, a bolygók, a csillagok, valamint ahonnan nézzük őket, tehát a Föld elhelyezkedésével kapcsolatban melyiket fogadod el leginkább az alábbiak közül?

- a) A Hold a Föld körül kering, a Föld pedig a Nap körül, ahogyan a többi bolygó is. A Föld a Nap körüli keringése során „magával viszi” a Holdat. A csillagok nagyon távoli, a Naptól, a bolygóktól, köztük a Földtől függetlenül mozgó égitestek.
- b) Minden az égbolton látható égitest, vagyis a Nap, a Hold, a bolygók a saját holdjaikkal együtt, és a csillagok a Föld körül keringenek. Ez jól látható, ha 24 órán keresztül megfigyeljük ezeknek az égitesteknek a pályáját.
- c) A Hold, a Nap és a bolygók a saját holdjaikkal a Föld körül keringenek, de a csillagok nem. A csillagok nagyon távoli égitestek, és mozgásuk, pályájuk a Földről nézve azért látszik úgy, mintha a Föld körül 24 óra alatt megtennének egy kört, mert a Föld tesz meg közben egy teljes fordulatot a tengelye körül.
- d) Nem a Föld, hanem a Nap a középpontja a Világegyetemnek. Minden égitest, tehát a bolygók, a csillagok is a Nap körül keringenek. Csak azért látszik úgy, mintha minden a Föld körül keringene, mert a Föld forog a tengelye körül, s mi innen nézzük ezeket az égitesteket.

## D2 AZ UNIVERZUM

### 1. Az Univerzum véges vagy végtelen, határos vagy határtalan volta – vita

Azt szoktuk mondani, hogy a mi világunk háromdimenziós. Ez azt jelenti, hogy például a Föld felszínén elindulhatunk egy irányban, s ekkor azt mondjuk, hogy előre megyünk. De mozoghatunk még mindig a felszínen oldalirányban is, sőt, felfelé is elindulhatunk. Három fő irány van, s ez bárhol a térben így van. Ha egy irányt kinevezünk előre felé menetnek, egy másikat ehhez képest oldaliránynak, akkor ezekhez viszonyítva még egy harmadik irányban tudunk elindulni, kiléphetünk a két előbbi irány alkotta síkból.

Most képzeljünk el egy olyan világot – talán nem oly nehéz –, amelyben nincs három ilyen lényegesen különböző irány, hanem csak kettő. Ez a világ kétdimenziós. Benne lapos, vastagsággal nem rendelkező lények élnek, és ők is azt hiszik, ahogy mi is a miénkről, hogy az az egyetlen világ.

Tegyük fel, hogy mi, háromdimenziós lények, láthatnánk ezeknek a kétdimenziósoknak a világát. Mit látnánk? Sok mindent természetesen, de talán két egymástól nagyon különböző esetet érdemes alaposabban is végiggondolni. Az egyik esetben egy sík világot látnánk, mint egy asztal lapja, csak meghosszabbítva minden irányban a végtelenségig. A kétdimenziósok ezen a „lapon” élnek, itt mozognak. De miért ne láthatnánk azt, hogy ezek a kétdimenziós lények egy gömbön élnek? Egy gömb felszínén is csak két irány van, ha a felszínen maradunk, és a mi kétdimenziós lényünk nem képesek kimozdulni a harmadik dimenzió irányában.

Kicsit furcsa ez a világ, de azért képesek vagyunk elképzelni. Ennek a világnak véges területe van. Ha akarnák, és lenne hozzá eszközük is, a lapos lények megmérhetnék a területét. A síkon élők ezt nem tehetnék meg, annak nincs véges területe. Ha egy gömb felszínén élő lapos lény elindul egy irányban, és nem túl nagy a világ, akkor egy idő után visszajut oda, ahonnan elindult. Ezt sem tapasztalhatnák a síkon élő lapos lények. Érdekes világ ez, de vajon mi a haszna annak, hogy elképzeljük?

Mi, háromdimenziósok, vajon milyen világban élünk? Olyanban, amelyiknek nincs véges térfogata (nekünk nem területünk van, hanem térfogatunk!)? Vagy olyanban, amelynek véges a térfogata? Ha mi elindulunk egy irányban, akkor soha nem jutunk vissza a kiindulópontunkra? Vagy visszajutunk? És itt ne arra gondoljatok, hogy a Föld egy gömb alakú égitest, és a felszínén mindig következetesen egy irányban haladva visszaérünk kiindulási pontunkhoz. Ilyenkor valójában nem tartjuk az irányt, mert a felszínt követve mindig eltérünk a korábbi haladási iránytól. De ha a világűrben nyílegyenesen egy irányban haladnánk, mondjuk követve egy fénysugár útját, akkor visszajuthatnánk-e oda, ahonnan kiindultunk?

A kétdimenziós lények egy gömb felszínén élve valójában egy háromdimenziós gömbön helyezkednek el. Ha a mi háromdimenziós világunk hasonló lenne, akkor véges lenne a térfogata, és körbeérnénk az egy irányba haladáskor. De akkor a mi világunk valami olyasmi, ami egy négydimenziós gömbnek a „felszíne” (vagy teste?). Így van vagy nincs így?

---

### Feladat

Vitassátok meg ezt a kérdést a csoportban. Oszoljatok két párra. Az egyik pár mellett kardoskodjék, hogy a mi világunk bizony ilyen lehet, vagyis véges, gömbszerű, mint az elképzelt gömbszerű lapos lényeké. A másik pár ne fogadja ezt el, s emellett érveljen, hogy a mi világunk is véges, a síkon élő laposokhoz hasonlóan. Készüljete fel a vitára 3

percig. Ezután 5 perc alatt bonyolítsátok le a vitát. Ekkor egy érdekes fordulat következik. Cseréljétek álláspontot, vagyis amit eddig védtetek, azt most támadjátok, a másik pár megfordítva. Ismét készüljétek fel, elég 2 perc, majd három perc alatt megint vitassátok meg a kérdést, most már ebben a „fordított felállásban”. Ez a vita csak 3 percig tartson. A legvégén mindenki mondja el, hogy valójában ő melyik változatot hiszi el.

## **2. Az Univerzum véges vagy végtelen, határos vagy határtalan volta – megbeszélés a csoportban**

Azt szoktuk mondani, hogy a mi világunk háromdimenziós. Ez azt jelenti, hogy például a Föld felszínén elindulhatunk egy irányban, s ekkor azt mondjuk, hogy előre megyünk. De mozoghatunk még mindig a felszínen oldalirányban is, sőt, felfelé is elindulhatunk. Három fő irány van, s ez bárhol a térben így van. Ha egy irányt kinevezünk előre felé menetnek, egy másikat ehhez képest oldaliránynak, akkor ezekhez viszonyítva még egy harmadik irányban tudunk elindulni, kiléphetünk a két előbbi irány alkotta síkból.

Most képzeljünk el egy olyan világot – talán nem oly nehéz –, amelyben nincs három ilyen lényegesen különböző irány, hanem csak kettő. Ez a világ kétdimenziós. Benne lapos, vastagsággal nem rendelkező lények élnek, és ők is azt hiszik, ahogy mi is a miénkről, hogy az az egyetlen világ.

Tegyük fel, hogy mi, háromdimenziós lények, láthatnánk ezeknek a kétdimenziósoknak a világát. Mit látnánk? Sok mindent természetesen, de talán két egymástól nagyon különböző esetet érdemes alaposabban is végiggondolni. Az egyik esetben egy sík világot látnánk, mint egy asztal lapja, csak meghosszabbítva minden irányban a végtelenségig. A kétdimenziósok ezen a „lapon” élnek, itt mozognak. De miért ne láthatnánk azt, hogy ezek a kétdimenziós lények egy gömbön élnek? Egy gömb felszínén is csak két irány van, ha a felszínen maradunk, és a mi kétdimenziós lényeink nem képesek kimozdulni a harmadik dimenzió irányában.

Kicsit furcsa ez a világ, de azért képesek vagyunk elképzelni. Ennek a világnak véges területe van. Ha akarnák, és lenne hozzá eszközük is, a lapos lények megmérhetnék a területét. A síkon élők ezt nem tehetnék meg, annak nincs véges területe. Ha egy gömb felszínén élő lapos lény elindul egy irányban, és nem túl nagy a világ, akkor egy idő után visszajut oda, ahonnan elindult. Ezt sem tapasztalhatnák a síkon élő lapos lények. Érdekes világ ez, de vajon mi a haszna annak, hogy elképzeljük?

Mi, háromdimenziósok, vajon milyen világban élünk? Olyanban, amelyiknek nincs véges térfogata (nekünk nem területünk van, hanem térfogatunk!)? Vagy olyanban, amelynek véges a térfogata? Ha mi elindulunk egy irányban, akkor soha nem jutunk vissza a kiindulópontunkra? Vagy visszajutunk? És itt ne arra gondoljatok, hogy a Föld egy gömb alakú égitest, és a felszínén mindig következetesen egy irányban haladva visszaérünk kiindulási pontunkhoz. Ilyenkor valójában nem tartjuk az irányt, mert a felszínt követve mindig eltérünk a korábbi haladási iránytól. De ha a világűrben nyílegyenesen egy irányban haladnánk, mondjuk követve egy fénysugár útját, akkor visszajuthatnánk-e oda, ahonnan kiindultunk?

A kétdimenziós lények egy gömb felszínén élve valójában egy háromdimenziós gömbön helyezkednek el. Ha a mi háromdimenziós világunk hasonló lenne, akkor véges lenne a térfogata, és körbeérnénk az egy irányba haladásakor. De akkor a mi világunk valami olyasmi, ami egy négydimenziós gömbnek a „felszíne” (vagy teste?). Így van vagy nincs így?

## Feladat

Meséljétek el egymásnak, hogy ki hogyan értette meg ezt a szöveget. Mindenki ugyanúgy érti? Tegyetek fel egymásnak kérdéseket az itt leírt ismeretekkel kapcsolatban. Beszélgetek arról, hogy kinek mi az elképzelése.

## D3

**1. Az Univerzum keletkezése vagy örök volta – vita**

Vajon mindig létezett a Világegyetem, és mindig, a végtelen időkig létezni is fog? Emberek különbözőképpen gondolkodnak erről. Vannak olyanok, akik szerint a Világegyetem örökké létezett és örökké létezni is fog. Örökké létezett benne az anyag, az energia, mindig voltak égitestek, s lesznek is mindig. Ember nem volt mindig, s talán nem is lesz az idők végezetéig, de az emberek testét alkotó anyag mindig létezett, s mindig létezik a jövőben is majd, igaz nagyon más formában.

Mások ezzel nem értenek egyet. A vallások Isten vagy az istenek által alkotottnak tartják a világot. A keresztény vallás hite szerint Isten hat nap alatt teremtette meg a világot, ami így természetesen előtte nem létezhetett. Más vallások mást hisznek ezzel kapcsolatban, de talán nincs olyan istenhite, amely szerint a világ örökké létezett volna.

A tudomány is mást állít. A legtöbb ezzel foglalkozó tudós szerint a világ egy nagy robbanásban jött létre, ezt hívják Ősrobbanásnak, vagy angolul Big Bangnek. Az űsrobbanás pillanatában a világ anyaga rendkívül kicsi térfogatban volt összesűrűsödve, s ez a mai ember által elképzelhetetlen, és a hozzáértők által sem minden részletében megértett kis anyaggömb vagy pont robbant fel, és hozta létre sok milliárd év alatt a mai Univerzumot. Vannak, akik úgy hiszik, hogy a Big Bang nem más, mint a teremtés, és Isten ezután rábízta a világ sorát az anyag törvényeire, amelyeket szintén ő alkotott meg. A két elképzelés, tehát a keresztény világlátás és a tudományos felfogás, sok ember gondolkodásában szépen megférnek egymás mellett.

---

**Feladat**

Vitassátok meg ezt a kérdést a csoportban. Oszoljatok két párra. Az egyik pár amellet kardoskodjék, hogy a világunk nem keletkezhetett, öröktől létezik, és mindig létezni fog. A másik pár ne fogadja ezt el, s amellet érveljen, hogy a világunk keletkezett valamikor, és lehet, hogy valamikor vége is lesz. Készüljete fel a vitára 3 percig. Ezután 5 perc alatt bonyolítsátok le a vitát. Ekkor egy érdekes fordulat következik. Cseréljete álláspontot, vagyis amit eddig védtete, azt most támadjátok, a másik pár meg fordítva. Ismét készüljete fel, elég 2 perc, majd három perc alatt megint vitassátok meg a kérdést, most már ebben a „fordított felállásban”. Ez a vita csak 3 percig tartson. A legvégén mindenki mondja el, hogy valójában ő melyik változatot hiszi el.

## 2. Az Univerzum keletkezése vagy örök volta – megbeszélés a csoportban

Vajon mindig létezett a Világegyetem, és mindig, a végtelen időig létezni is fog? Emberek különbözőképpen gondolkodnak erről. Vannak olyanok, akik szerint a Világegyetem örökké létezett és örökké létezni is fog. Örökké létezett benne az anyag, az energia, mindig voltak égitestek, s lesznek is mindig. Ember nem volt mindig, s talán nem is lesz az idők végezetéig, de az emberek testét alkotó anyag mindig létezett, s mindig létezik a jövőben is majd, igaz nagyon más formában.

Mások ezzel nem értenek egyet. A vallások Isten vagy az istenek által alkotottnak tartják a világot. A keresztény vallás hite szerint Isten hat nap alatt teremtette meg a világot, ami így természetesen előtte nem létezhetett. Más vallások mást hisznek ezzel kapcsolatban, de talán nincs olyan istenhit, amely szerint a világ örökké létezett volna.

A tudomány is mást állít. A legtöbb ezzel foglalkozó tudós szerint a világ egy nagy robbanásban jött létre, ezt hívják Ősrobbanásnak, vagy angolul Big Bangnek. Az űsrobbanás pillanatában a világ anyaga rendkívül kicsi térfogatban volt összesűrűsödve, s ez a mai ember által elképzelhetetlen, és a hozzáértők által sem minden részletében megértett kis anyaggömb vagy pont robbant fel, és hozta létre sok milliárd év alatt a mai Univerzumot. Vannak, akik úgy hiszik, hogy a Big Bang nem más, mint a teremtés, és Isten ezután rábízta a világ sorát az anyag törvényeire, amelyeket szintén ő alkotott meg. A két elképzelés, tehát a keresztény világlátás és a tudományos felfogás tehát sok ember gondolkodásában szépen megférnek egymás mellett.

---

### Feladat

Meséljétek el egymásnak, hogy ki hogyan értette meg ezt a szöveget. Mindenki ugyanúgy érti? Tegyetek fel egymásnak kérdéseket az itt leírt ismeretekkel kapcsolatban. Beszélgetetek arról, hogy kinek mi az elképzelése.