

Kozmológiai idővonal

Rosa M. Ros, Beatriz García, Ricardo Moreno
Pilar Orozco, Juan A. Prieto, Ivo Jokin

International Astronomical Union, Polytechnical University of Catalonia, Spanyolország, ITeDA és National Technological University, Argentína, Colegio Retamar, Spanyolország, Diverciencia, Spanyolország, Aşağı Mitropolis Belediyesi, Bulgaristan.



Célok

- Képzeld el a világegyetem történetét egy idővonallal
- Ismerje meg azokat a fontos folyamatokat, amelyek szükségesek voltak az élet kialakulásához.
- Megérteni az élet alkalmazkodását a nagyon változatos körülményekhez



1. tevékenység: Ütemterv

Az univerzum kezdete, az ősrobbanás,
13.8 milliárd évvel ezelőtt,
azaz $13.8 \cdot 10^9$ évvel ezelőtt

1 méter = 10^9 év
1 mm = 1 millió év

Idősor - 13,8 méter



1. tevékenység: Ütemterv

t=0 seg. (13.8 10^9 évvel ezelőtt a

Univerzum, ősrobbanás)

10^{-45} seg. end Planck Era (nor T. Relativity Einstein)

10^{-35} seg. INFLÁCIÓ (exponenciális expanziós Univerzum)

10^{-6} seg. Szárazföldi Leves

(különböző elemi részecskék)

3 perc "H" primordiális nukleoszintézise

Az idővonalon nem jeleníthető meg, mivel $1 \text{ mm} = 10^6 \text{ év}$



1. tevékenység: Ütemterv



1. tevékenység: Ütemterv

13.00 10^9 év Primitive Milky Way

8,4 milliárd év alatt (8,4 méter) egy sor egyidejű jelenség zajlik.

Az első csillagok különböző robbanásokat okoznak, amelyek különböző típusú atomokat távolítanak el, és a periódusos rendszer elemeinek sokfélesége jelenik meg, és különböző típusú objektumok keletkeznek egyidejűleg.

- Kék óriás és szuperóriás csillagok: utolsó 10-100 millió év (10-100mm). Szupernóvaként robbannak fel, nehéz atomokat bocsátva ki, mint például vas, ólom, arany, urán stb.
- Sárga csillagok, mint a Nap: elmúlt 10,000 millió év (10000 mm). Bolygóködként végzik, és közepes nehézségű atomokat, például szenet, oxigént, nitrogént stb. bocsátanak ki.
- vörös törpe csillagok: tovább tart, mint az Univerzum kora.

4.60 10^9 év Formation of the Sun

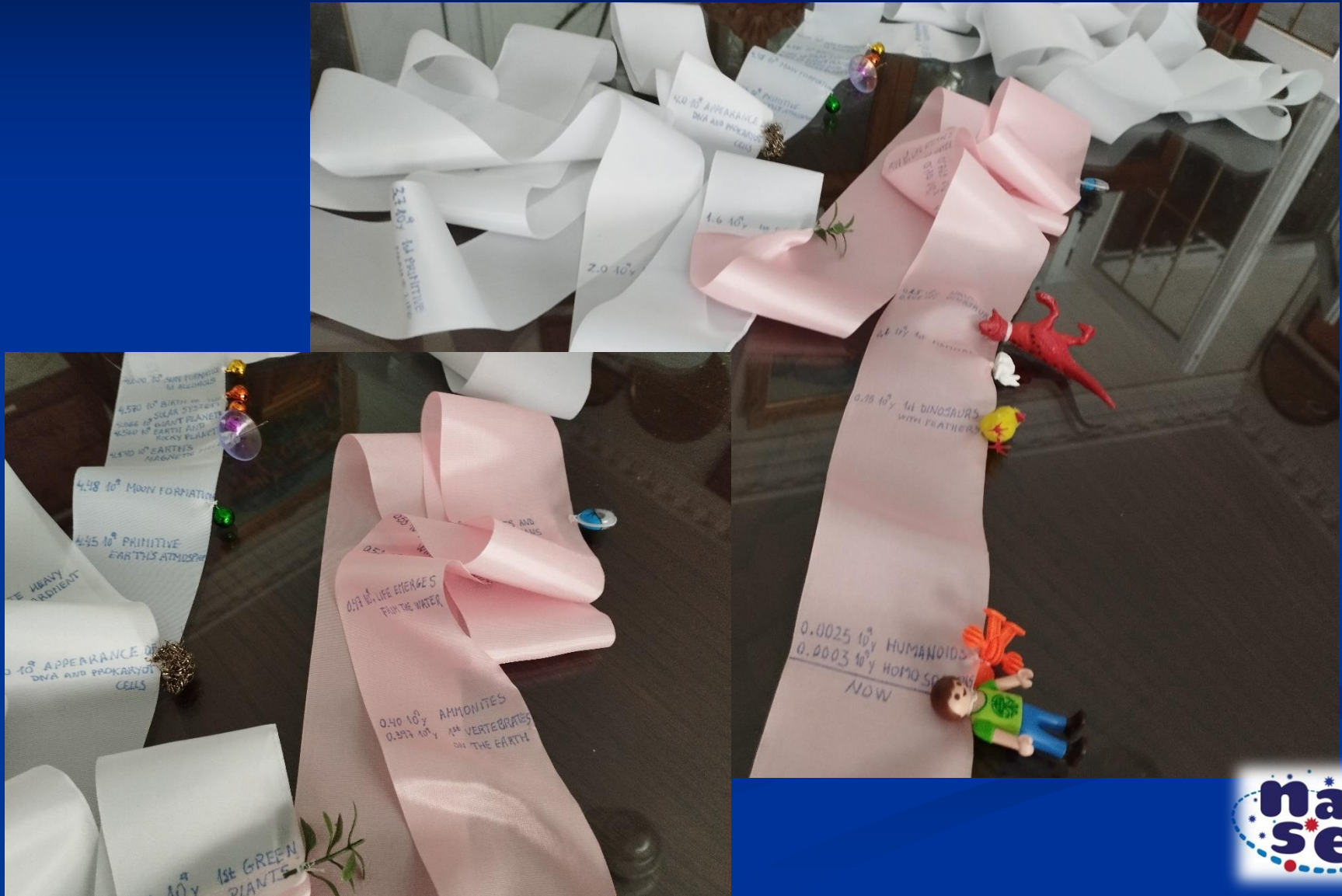
8400 mm



1. tevékenység: Ütemterv



1. tevékenység: Ütemterv



1. tevékenység: Ütemterv

4.48 10^9 év Moon Formation

4.45 10^9 év Primitív Föld atmoszférája

4.10 10^9 év Késői nehéz bombázás

Most

30 mm

45mm



1. tevékenység: Ütemterv

4.10 10^9 év Késői nehéz bombázás

4.00 10^9 éves DNS és prokaryot sejtek

3.70 10^9 év 1. primitív tengeri élettartam

2.00 10^9 év lélegezz O_2

Most

100mm

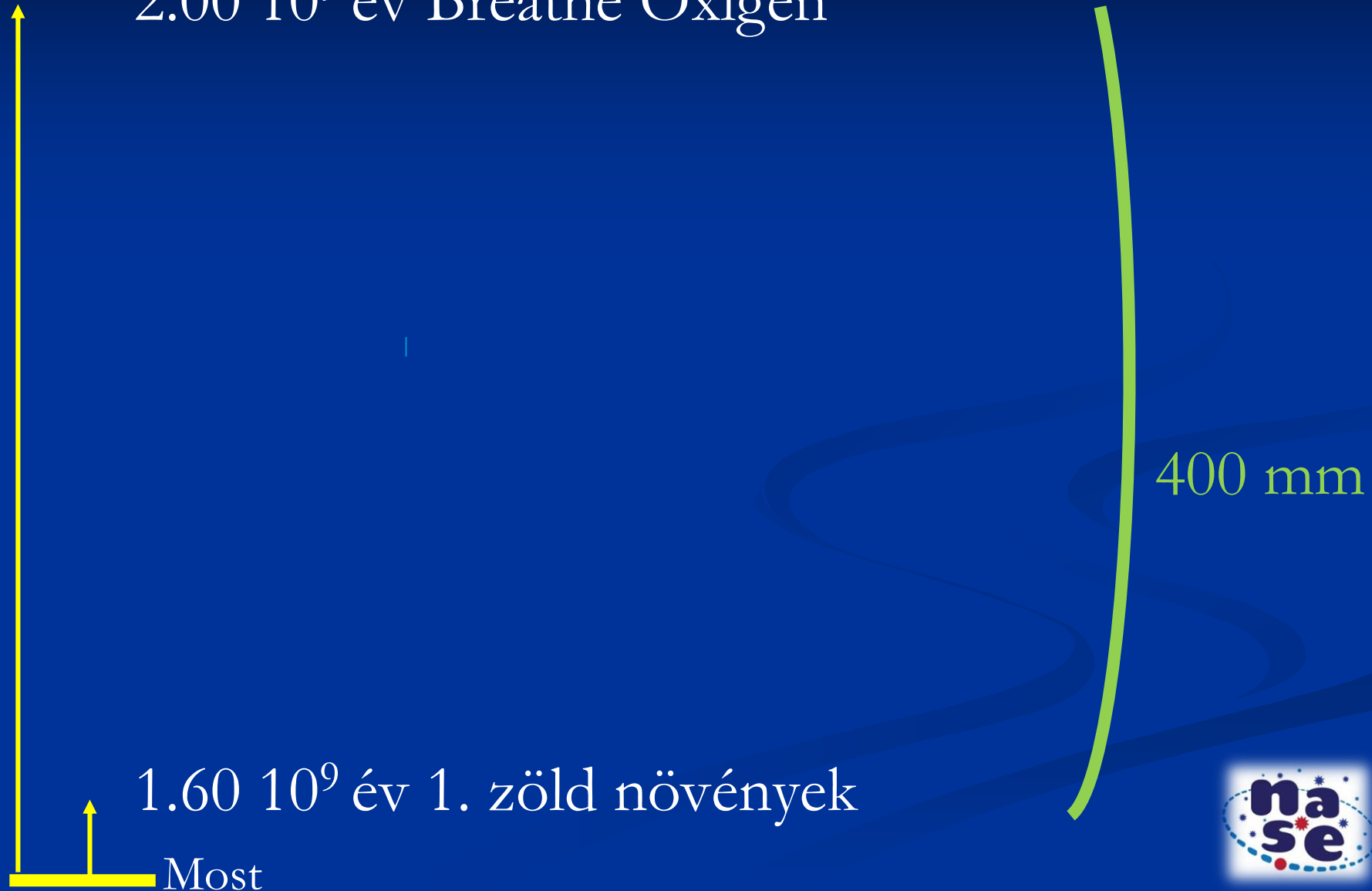
30 mm

1700mm



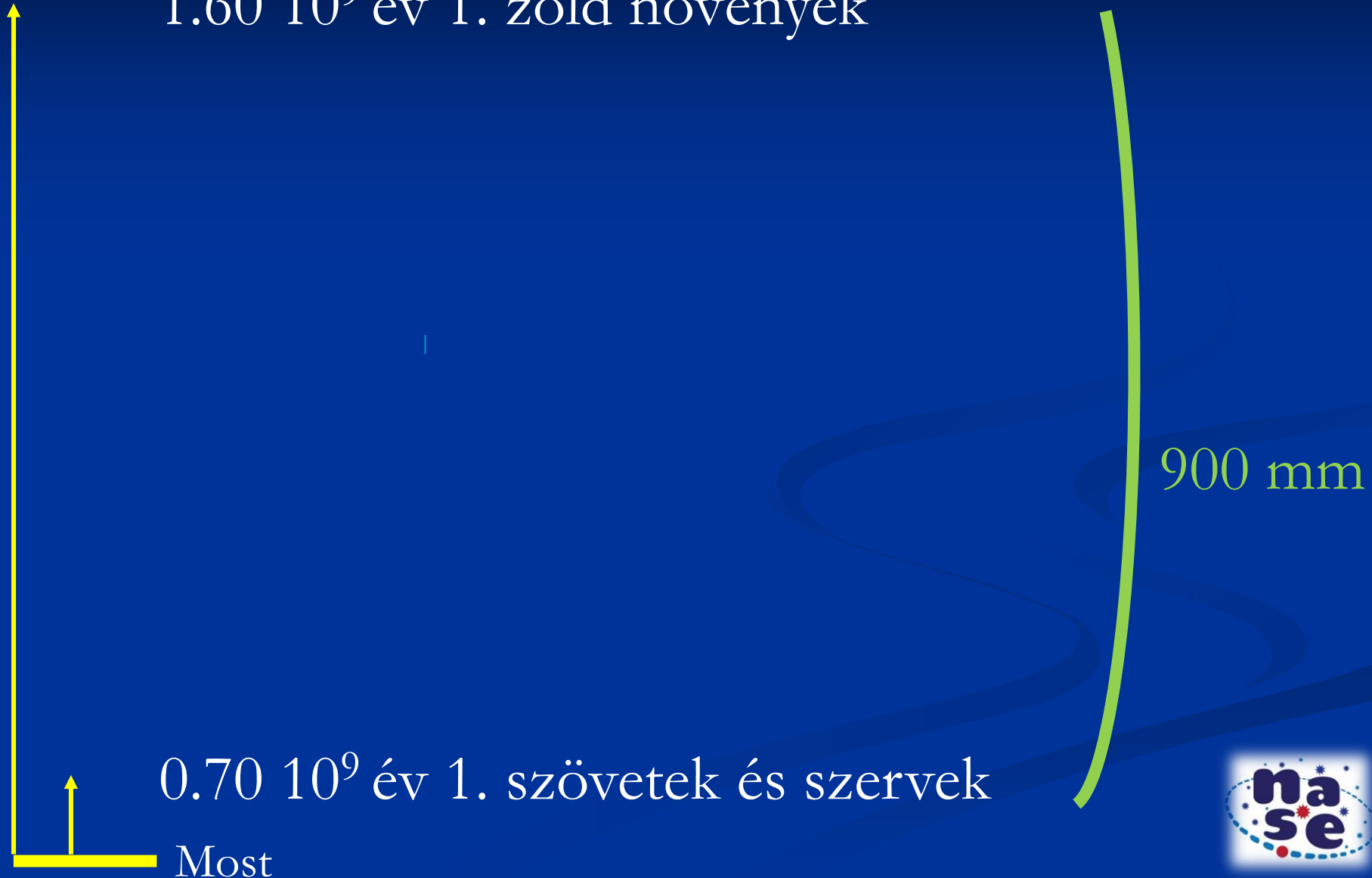
1. tevékenység: Ütemterv

2.00 10^9 év Breathe Oxygen



1. tevékenység: Ütemterv

1.60 10^9 év 1. zöld növények



1. tevékenység: Ütemterv

0.700 10^9 év 1. szövetek és szervek

150mm

0.550 10^9 év tengeri élőlények

héj vagy csontváz

30 mm

0.520 10^9 év Trilobiták



50mm

0.470 10^9 év 1. Élet a vízből emelkedik ki



70mm

0,400 10^9 év Ammonitesz

3 mm

0.397 10^9 év 1. gerincesek a Földön

0,250 10^9 év Nautilus

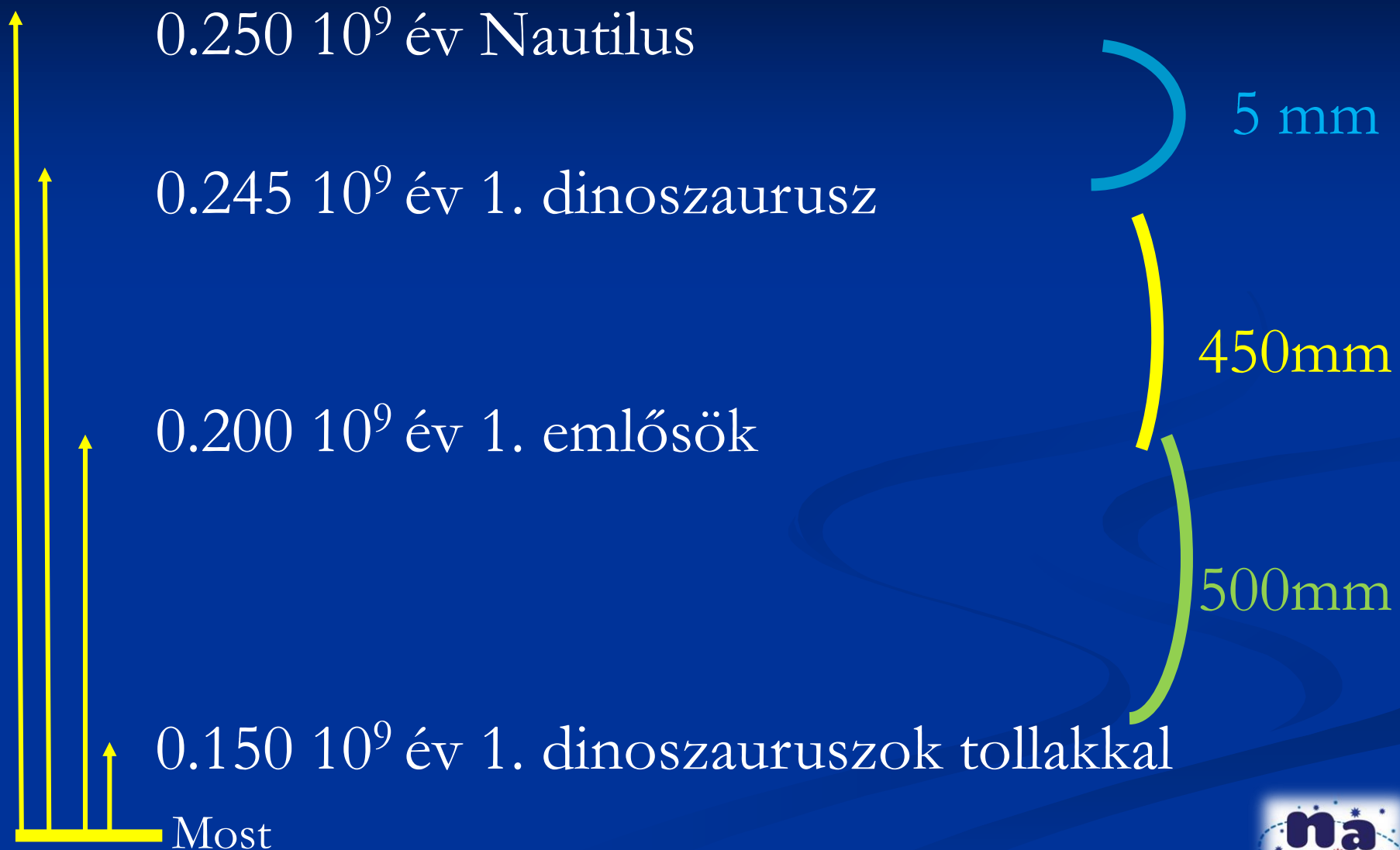


147 mm

Most



1. tevékenység: Ütemterv



1. tevékenység: Ütemterv

0.1500 10^9 év 1. dinoszauruszok tollakkal

147.5 mm

0,0025 10^9 év = 2 500 000 év

HUMANOIDOK

2.2 mm

0,0003 10^9 év = 300 000 év

HOMO SAPIENS

0,3 mm

Most



1. tevékenység ütemterv



Kannibál-galaxisok

A galaxisok csillagok csoportjai, amelyeket a gravitáció köt össze, és amelyek egymás körül forognak.

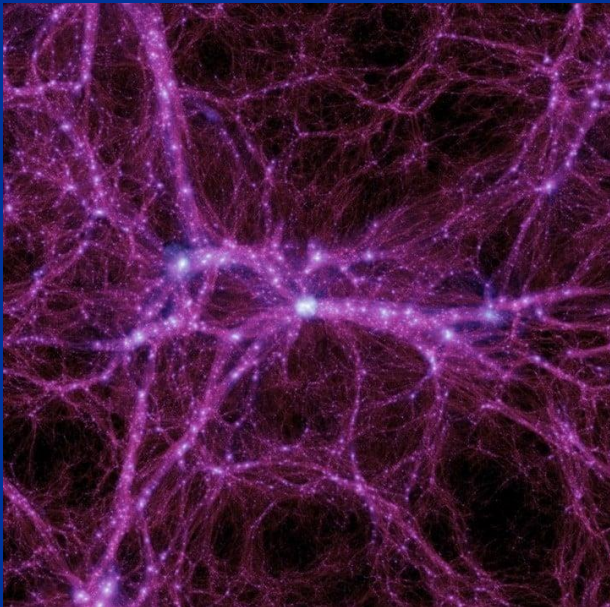
A galaxisok csoportjai alkotják az univerzum szálait. A kozmikus szálak találkozásánál galaxishalmazok keletkeznek. Ezekben a klaszterekben a fiatal galaxisok versengenek a szabad gáz megszerzéséért, és az idősebb galaxisok a nyertesek. A galaxisok balettje, találkozásaik, ütközéseik és a nagyok kannibalizmusa a kicsik felett elősegíti a csillagkeletkezést.



(Követel ESO)

2. tevékenység: Filamentous modell

Az Univerzum szálás szerkezete felfogható buborékfürdőként, ahol az anyag felhalmozódik a buborékok tetején és különösen azok metszéspontjain. Csak szappanos vizet és egy szalmát vagy szalmát.



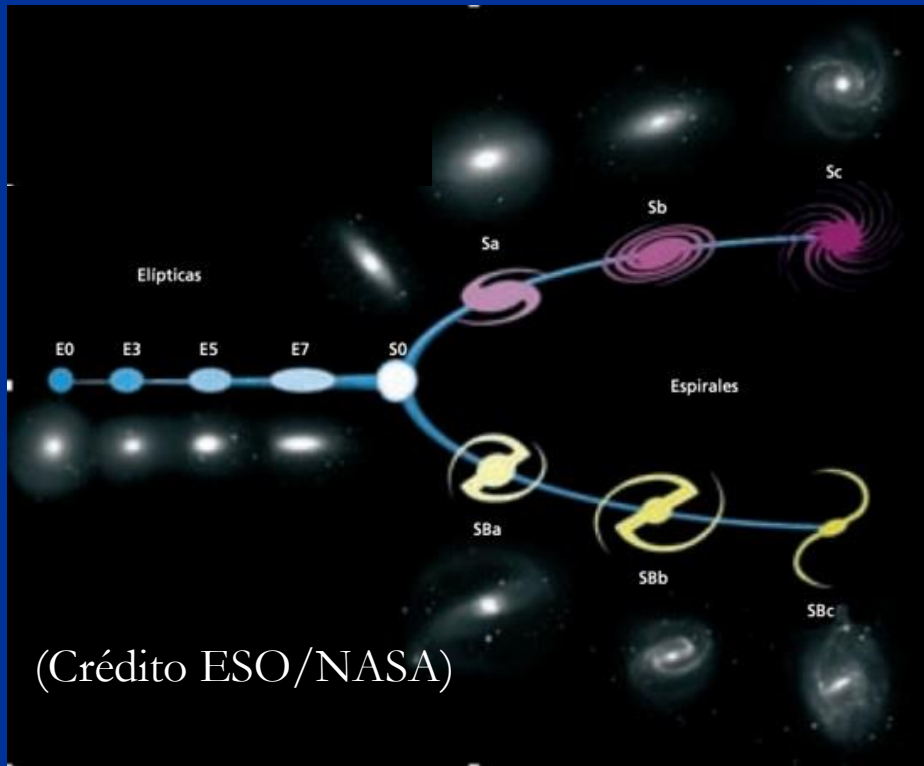
Az univerzum szálás szerkezetének modellezése (Hitel: Illustris Project)



A rostos szerkezet modellezése detergens oldattal

Galaxisosztályozás

Vannak spirálok, rácisos, elliptikus, szabálytalan...
Általában morfológiájuk alapján osztályozzák őket, a jól ismert Hubble-sorozat szerint



Ma már tudjuk, hogy ez
nem egy evolúciós
folyamat

3. tevékenység: Spirálgalaxis- képződés szimulációja

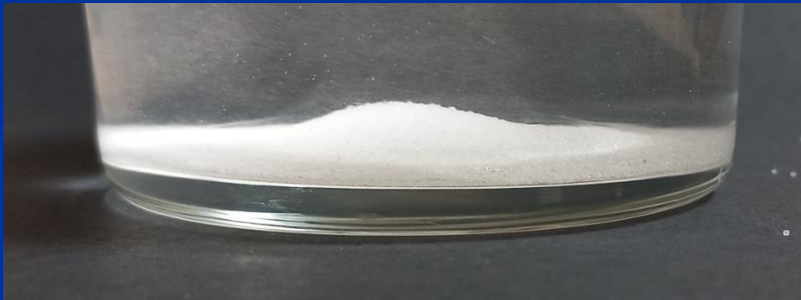
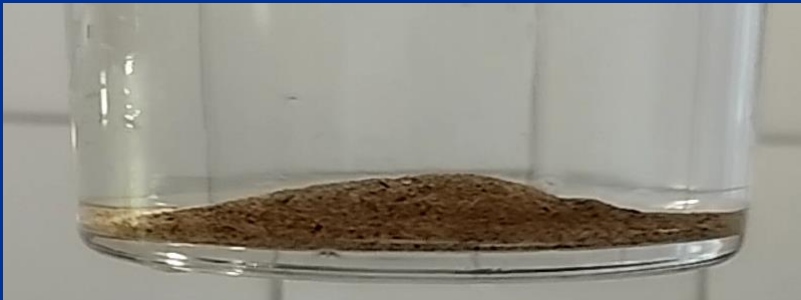
A modell vízzel töltött üveggel készíthető, és a vizet ceruzával keverheti. Ha abbahagyja a keverést, dobjon be egy evőkanál bikarbonátot, finom homokot vagy közönséges sót. A leülepedés után a szemek spirálgalaxisokhoz hasonló alakban maradnak.



Spirálgalaxis a síkból.
(ESA/Hubble
beírása)

3. tevékenység: Spirálgalaxis- képződés szimulációja

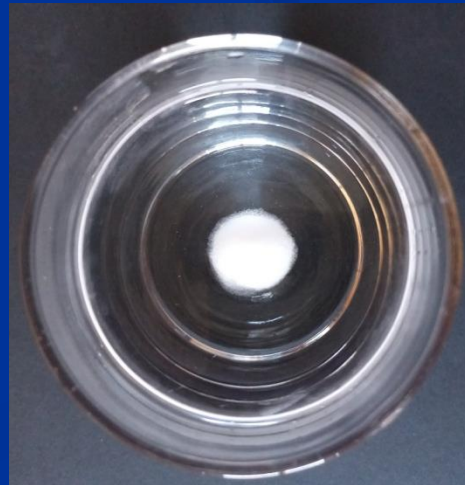
Oldalról nézve a modellt, a galaxisok központi dudorát szimulálják.



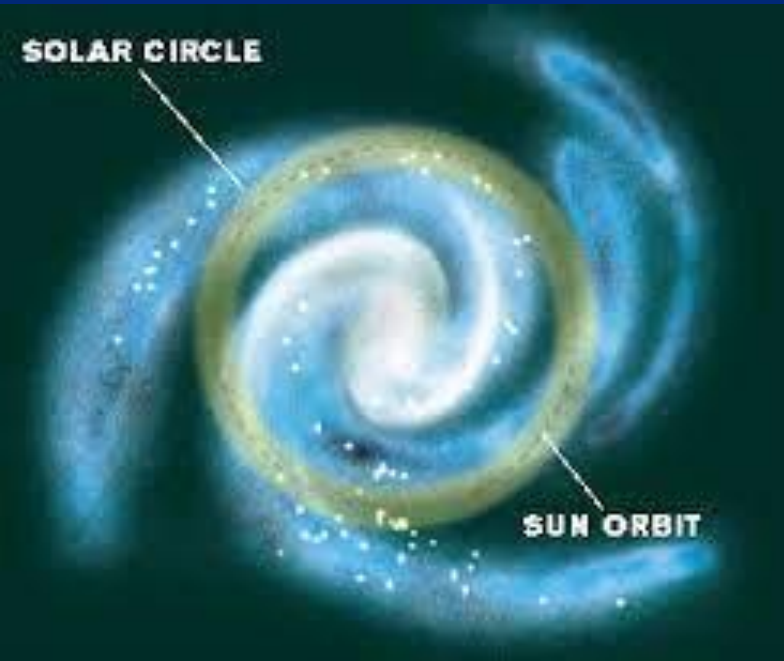
Spirálgalaxis szélnézetben
(Követelés ESO/NASA)

3. tevékenység: Spirálgalaxis- képződés szimulációja

Miután a galaxis kialakult, ha a víz továbbra is eltávolításra kerül, akkor lehetséges valami hasonló a gömbhöz.



A galaxisok élőhelye

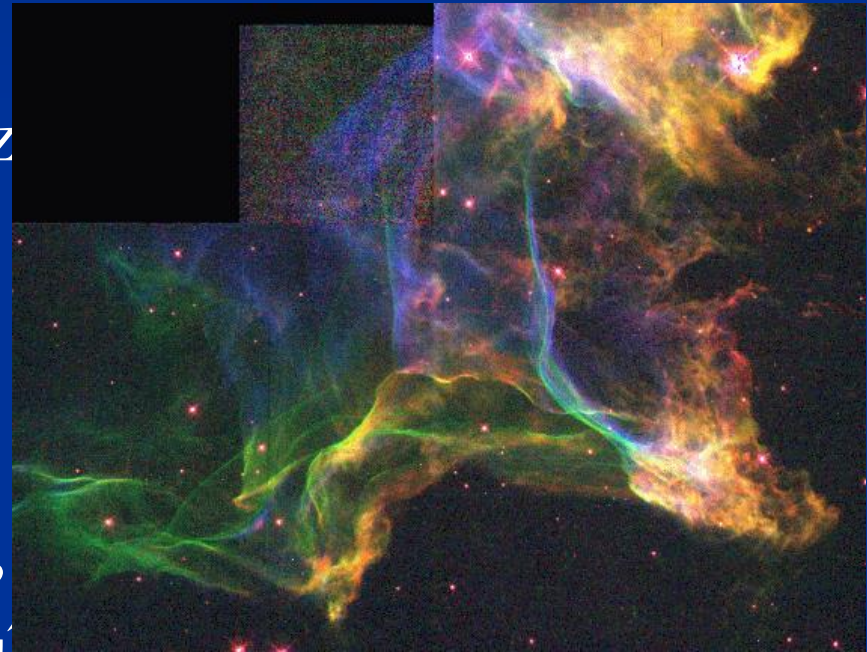


Példaként, hogy összehasonlítsuk az időt és a távolságot az idővonal modellünkben, galaxisunknak $220 \cdot 10^6$ évre (220 mm) van szüksége egy fordulat

- A galaxisok lakható zónája általában 23 000-30 000 l.y. sugarú körben helyezkedik el a galaxis középpontjától (a Nap 27 000 l.y.).
- Ezen a zónán kívül, a perem felé hiányoznak a H-nál és He-nál nehezebb atomok, amelyek szükségesek az élethez.
- Ezen a zónán kívül, a központhoz közelebb, hatalmas gamma-kitörések vannak, nagyon energikus és erőszakos eseményekkel, amelyek lehetetlenné teszik az életet.

Plazma és mágneses mező

- Az intergalaktikus közegben, a csillagközi közegben és magukban a csillagokban az anyag általában plazma állapotban van.
- Ez a plazma elektronokból, protonokból, nagy energiájú részecskékből és ionizált gázból áll.



Fátyol-köd izzószálakkal
(Credit NASA)

Plazma és mágneses mező

A Földön van ebben az állapotban olyan anyag, mint a villámlás, a fénycsövek vagy alacsony fogyasztású lámpák, monitorok és televíziók, plazmagolyók belseje vagy egy gyertya lángja



Plazma és mágneses mező

A napszél egyben plazma is, a Nap koronájából felszabaduló töltött részecskék folyama. Az ilyen részecskék áramlása változó és geomágneses viharokat okozhat, amelyek aurorákat (északi és déli fényeket) idézhetnek elő és deformálhatják az üstökösök farkának plazmáját, amely mindig a Nap ellen mutat.



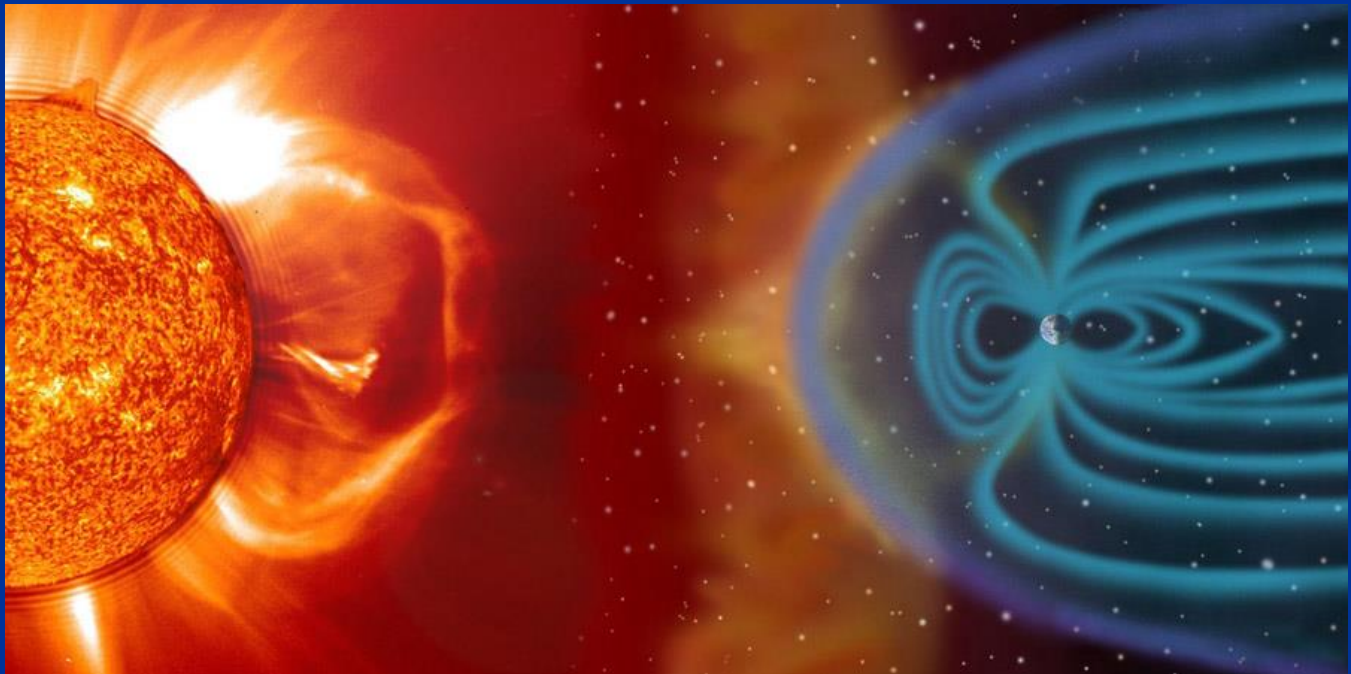
C/2002. E3

(Credit Rykis Babianskas és
Carlos Viscasillas)

Plazma és mágneses mező

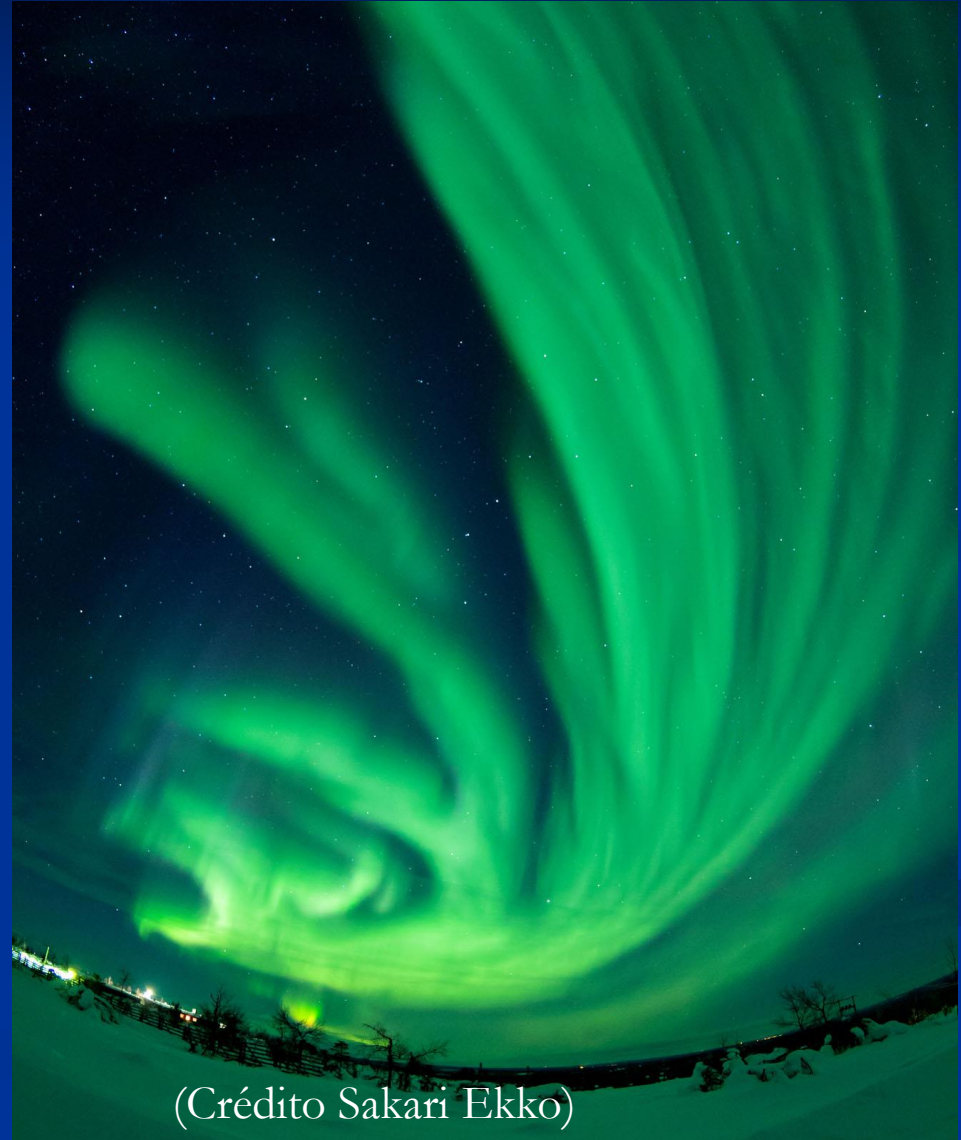
A Föld mágneses mezeje védőpajzsként működik a bolygón lévő élet számára. A nagy sebességgel és sok energiával mozgó napszél-részecskék nagy áthatoló erővel rendelkeznek, és károsíthatják a sejtek DNS-ét.

Nap szél,
művészi benyomás
(Jóváírás NASA)



Plazma és mágneses mező

A Föld mágneses mezeje esernyőként viselkedik, elterelve az élethez oly veszélyes töltött részecskéket a Föld felszínéről; a légkörrel való kölcsönhatásuk a különböző színű gyönyörű aurorákat hozza létre.



(Crédito Sakari Ekko)

Plazma és mágneses mező

A sarki fény színe a molekulák energiájától függ a levegőben, amellyel kölcsönhatásba lépnek. A

következő terület

Az oxigén nagyon magas energiaszinten zöld/sárga, alacsony energiaszinten vörös/lila.

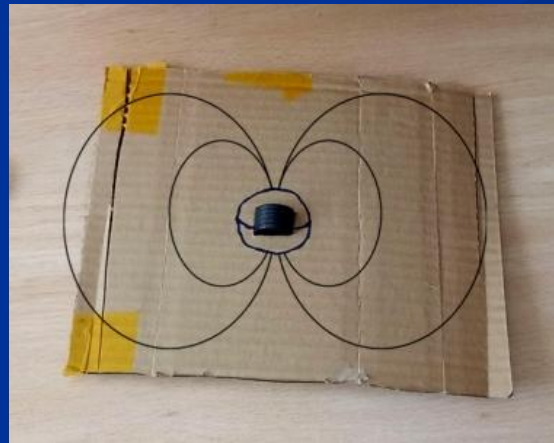
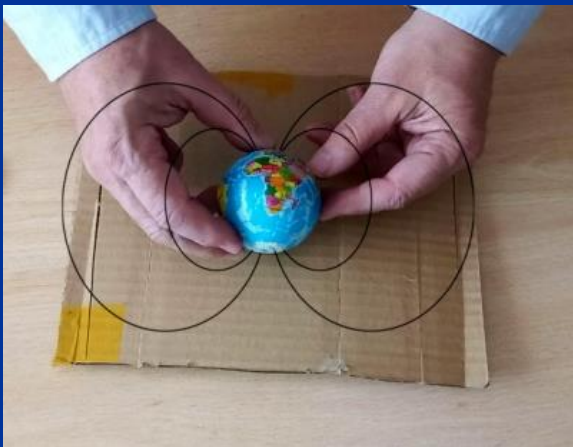
A nitrogén legkülső rétege elektronvesztéssel kékes fényt bocsát ki, míg a sarki fény alsó élein vörös/lila színt kölcsönöz.



(Hitelkártya: Sakari Ekko)

4. tevékenység: A Föld mágneses tere

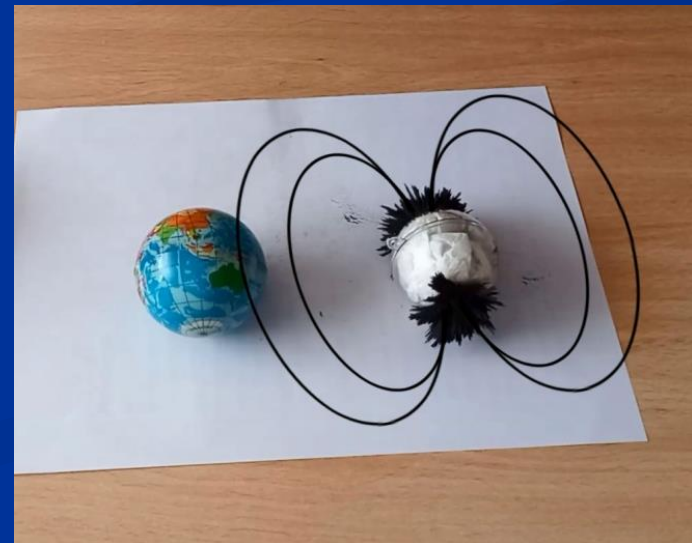
A földi mágneses teret egy mágnessel, amely a Földet ábrázolja, és egy iránytűvel tudjuk megjeleníteni, amellyel a tér erővonalain megyünk keresztül.



4. tevékenység: A Föld mágneses tere

Egy műanyag gömbbe papírszalvétába csomagolt mágneset helyezünk. A Földet képviseli.

A pólusok közelében lévő vasreszelékekkel nagyon jól láthatóak a mágneses erővonalak azon a területen, ahol az aurorák előfordulnak.



Hogyan keletkezett az élet a Földön?



A legelfogadottabb hipotézisek azt feltételezik, hogy az élet a Földön 4500 106 évvel ezelőtt keletkezett szervesetlen anyagból



De más tudósok feltételezik, hogy az élet földönkívüli eredetű. Ha az élet nem a Földön kezdődik, akkor üstökösökön, aszteroidákon és meteoritokon érkezhethet.

A mikrobák túléltek a sziklába ágyazódást, védve a külső tér szélsőségeitől körülményeitől



Senki sem feltételezi, hogy az első élőlény nagyon összetett volt. Lehettek egyszerűbb életformák, amelyek kapcsolatot teremtettek az első szervezet és a mai élet között.

Lehetséges, hogy extrémofil mikroorganizmusok elérték a Földet aszteroidákon és meteoritokon, amik hatással voltak a felszínére; valójában szerves minták találhatóak néhány meteoritban. Nem könnyű meteoritokat találni, de könnyű **mikrometeoritokat vadászni.**



A Föld néhány olyan területét is látni fogjuk, ahol **extremofileket** találnak, és amelyeket a NASA és az ESA tanulmányoz



Mikrometeoritok

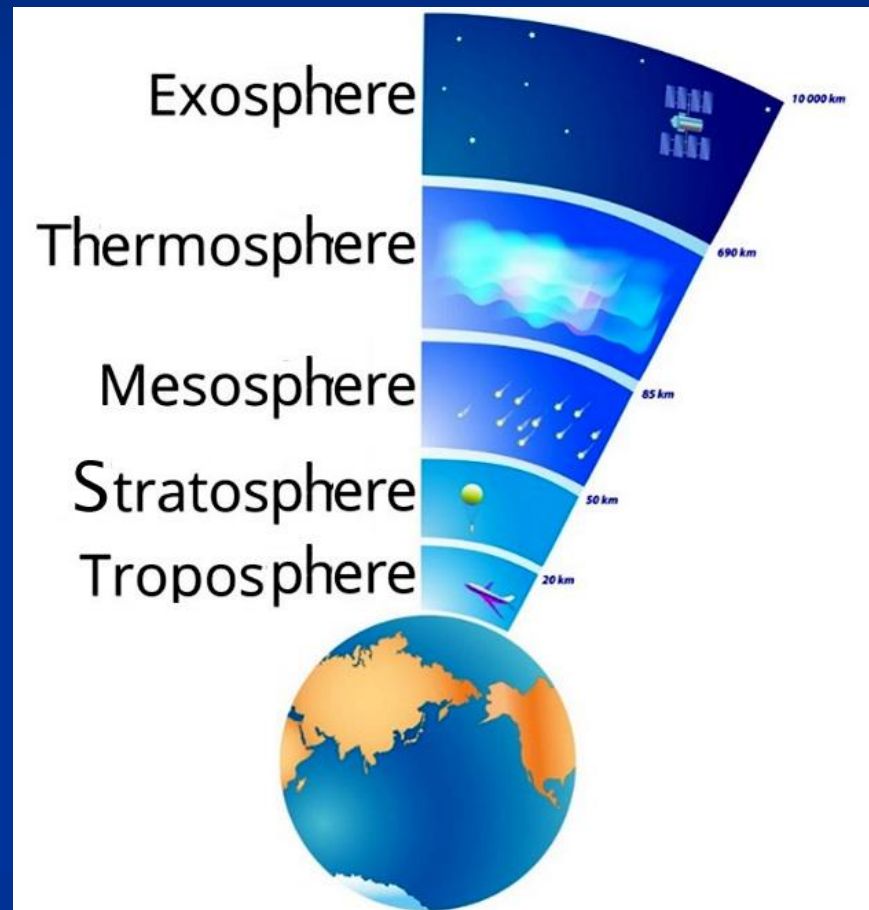
A Föld útban van a Nap körül, más csillagok pályáján halad keresztül, mint például a pornyomokkal rendelkező üstökösök. Ezek a kis égitestek a Föld felszínére hullanak és kis mikrometeoritokat hoznak létre. Naponta több ezer hullik le belőlük, és általában elégnek (a légkörrel való súrlódás miatt), mielőtt elérnék a talajt, hullócsillagokat képezve.

Azok, amelyek elérik a talajt lehet gyűjteni, ezek bárhol, különösen olyan helyeken, ahol kevés emberi tevékenység és nehezen megközelíthető. Kerek alakja és barázdái árulkodnak eredetéről.

Mikrometeoritok

A meteorok különösebb gond nélkül haladnak át az exoszférán és a termoszférán, mivel azok a rétegek nem túl sűrűek. De amikor eléri a mezoszférát, a sűrűség magasabb, és a levegő súrlódást okoz, és hőt hoz létre.

Az anyag megolvad, majd megszilárdul, hogy a végén bemutat hornyok és néha kis buborékok, a hatás a gyors megszilárdulás.



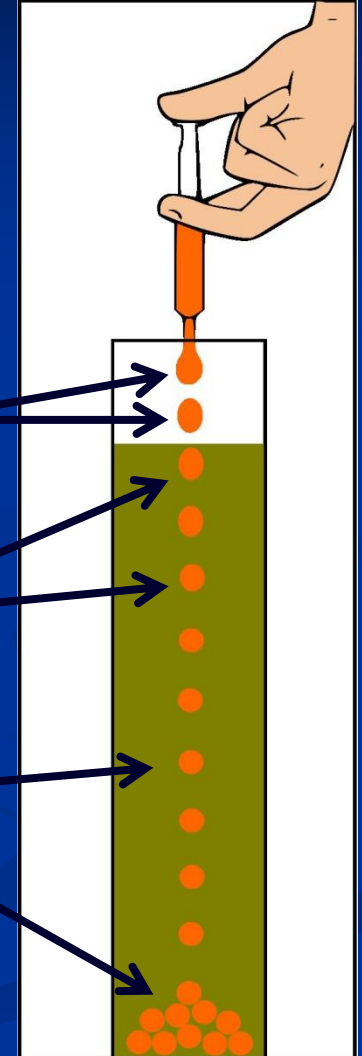
5. tevékenység: Ehető mikrometeoritok szimulációja

Tölts meg egy magas poharat napraforgóolajjal. A fecskendőből víz vagy kóla cseppek csepegtetnek. Kis gömbök képződnek, amelyek lassan lehullanak az olajoszlopon.

MEZOSZFÉRA Folyékony cseppek

A viszkózus közegben gömb alakú **SZTRATOSZFÉRA ÉS TROPOSZFÉRA** gömb alakú cseppek, felhalmozódik benne az alsó

KONTINENTÁLIS KÉREG ÉS ÓCEÁNI



5. tevékenység: Ehető mikrometeoritok szimulációja



szimulált
"mikrometeoritok" kis
gömbjei
képződnek.

Micrometeorito real



Minden nap a föld felszínére esnek
5 tonna földönkívüli anyag

6. tevékenység: Mikrometeoritok keresése

A mikrometeoritok lerakódnak a tetőkre és teraszokra, vagy akár hosszú ideig függőben maradnak a légkörben, és esővel vagy hóval együtt esnek. A legajánlottabb módszer, hogy visszaszerezze ezt az anyagot, hogy keresse meg a csatornáknak, amelyek összegyűjtik az anyagot, amely lerakódik a tetőn, vagy az utcák vagy autópályák csatornáiban.

Ezek a meteoritok közvetlenül a Naprendszer előidéző anyagból származnak. Ezek tehát körülbelül 4500 millió évesek.



6. tevékenység: Mikrometeoritok keresése

A legtöbb meteorit sziklás összetételű, de mások vasból és nikkelből készülnek, és mágnessel elválaszthatók a többitől.

A kefével a homokot egy csatornából vagy árokból gyűjtik össze, és egy papírra helyezik. A mágnes a papír alatt halad, és mi a papíron maradunk, csak a mozgó anyaggal



6. tevékenység: Mikrometeoritok keresése

Ha nincs teraszod vagy árkod, ahol keresheted őket, készíthetsz egy csapdát a mikrometeoritok gyűjtésére. Egy tálca elég, ahol cellofán papírt teszünk, és hagyjuk ki a szabadban egy hétig egy kissé emelt helyen, hogy az állatok ne közelítsenek. A mikrometeoritok gyűjtésének folyamata is mágnessel rendelkezik



6. tevékenység: Mikrometeoritok keresése

Egy másik lehetőség, hogy készítsen egy csapda minden diák egy papír csésze kötött egy zsinór és egy kis mágnes belül a csésze. A diákok mozognak az iskolaudvar területén a mágnespoharak, és amikor eltávolítja a mágnest, ha vannak vas részecskék, akkor esik a fehér lap papír. Csak nézz át a mobiltelefonok kameráin, hogy megtaláld a mikrometeoritokat.



6. tevékenység: Mikrometeoritok keresése

Mikrometeoritok azonosítása:

A mágnessel mozgó anyagot a papírról való eltávolítás nélkül megvizsgáljuk a mobiltelefonnal vagy mobil kamerával, a maximális zoomot használva.

A mikrometeoritokat úgy azonosítják, hogy csaknem gömb alakú és fényes formájúak.



Extremofil osztályozás

Egy extremofil élőlény (gyakran mikroorganizmus) szélsőséges körülmények között él (melyek nagyon különböznek a legtöbb szárazföldi élőlénytől).

Egészen a közelmúltig azt gondolták, hogy ahol extremofilek nőnek, ott lehetetlen az élet létezése. Például a Rio Tinto erősen savas és fémtartalmú vizeiben, vagy a rendkívül száraz és nehézfém-tartalmú Atacama sivatagban vagy az alacsony hőmérsékletű Antarktiszon.

De kimutatták, hogy vannak szervezetek, amelyek élnek ezeken a területeken.



Extremofilek az Antarktiszon

Az Antarktiszon több tudóscsoport talált életet a felszíne alatt, például:

- ❑ szélsőséges mikrobák, amelyek 36 m-en, -20°C -os hőmérsékletű sós vízben élnek (a magas sókoncentráció miatt nem fagynak meg)
- ❑ 800 m mélységben teljesen fénytelen ökoszisztéma



Extrémofilek és Atacama-sivatag

Egyes extrémofilek víz nélkül élnek, vagy nagyon kevéssel bírnak. Mint a mikrobák az Atacama-sivatag talajában.

Van egy nagyon látványos jelenség: a virágos sivatag. Ez a legszárazabb sivatag a világon, azokban az években, amikor több csapadék van, mint a normális, és akkor egy hideg front jelenik meg a nagyszámú és sokszínű virágok (14 fajta), hogy tart néhány hónapig.



Fotó augusztus 2022 után több éves szárazság, az utolsó év volt 2015 és 2017



Extremofilek és Ríótíntó

Az egyéb extrémofilek magas savtartalmú és magas fémkoncentrációjú környezetben fejlődnek (vas, réz, kadmium, arzén, cink, ólom). A reakciókat ebben a folyóban acidofil baktériumok katalizálják, így ha a savasság csökken, a baktérium populáció elszaporodik, ami több szulfid oxidációt és több savasságot eredményez egy olyan folyamatban, ami visszaáramlik. A terület lakói a folyó színváltozásai miatt tudják, mikor esik az eső (a baktériumok több savat termelnek, hogy fenntartsák a pH-t a folyó áradása során).



Extremofilek és növényzet Rio Tinto

Az *Erica Andevalensis* vagy "bányászati hanga" kiterjedt cserjéi a folyóparton helyezkednek el.



Ezek a növények erősen savas, kevés tápanyaggal rendelkező talajokban gyökereznek. Egyes növények még a folyó partján is nőnek, gyökereik részben savas vízbe merülnek, és magas rézkoncentrációjú talajban és ólomban.

7. tevékenység: DNS-kivonás

A NASA és az ESA asztrobiológusai a földön (Ríotinto Mines, Atacama Desert stb.) tanulmányozzák, hogyan fejlődik az élet, vagy hogyan alkalmazkodik ahhoz, hogy megértsék, hogyan keletkezett.

Az extremofilek felfedezése céljából végrehajtott számos protokoll első lépése a DNS-kivonási folyamat, és ezért ez a tevékenység történik



7. tevékenység: DNS-kivonás

A DNS szekvencia lehetővé teszi az élet (jelenlegi vagy múltbeli) létezésének kimutatását, és ezt az űrben való élet keresésére használják.

A DNS molekula nagyon hosszú és tele van fehérjékkel (mint egy gyapjúgolyó) a sejtek belsejében.

Oldat a sejt megtörésére: 1/2 pohár víz

1 teáskanál só, nátrium-klorid, hogy távolítsa el a fehérjéket, és így felszabadítja a DNS

3 teáskanál nátrium-bikarbonát, hogy az oldat pH-ja egyszerű és állandó legyen, és hogy a DNS sértetlen maradjon

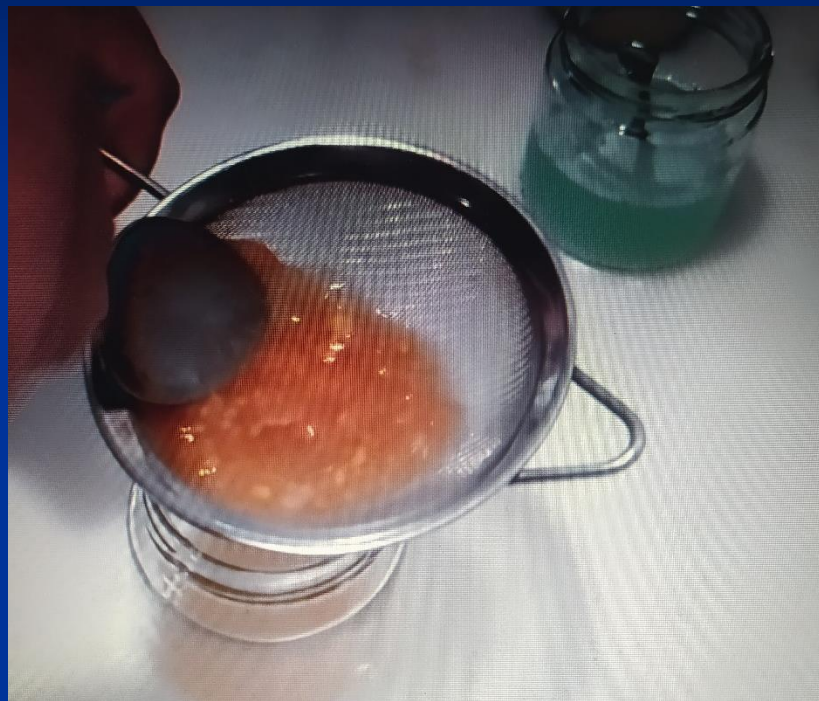
Adjunk hozzá mosogatófolyadékot, amíg az oldat ugyanolyan színű lesz, hogy eltörje a zsíros sejtek membránját keverjük habozás nélkül, hogy jó képet kapjunk a DNS-ről



7. tevékenység: DNS-kivonás

Készítsük elő a sejtlevet "paradicsomból"

2 evőkanál paradicsompép, törje össze villával, amíg lesz tisztított
Hozzáadjuk az innovatív megoldást (a megoldás mennyisége kétszerese a paradicsompüréhez képest).



Óvatosan keverjük össze, hogy megtörjük a sejteket, vigyázva, hogy ne habozunk. Aztán mi erőltetjük a nagy darabokat eltávolítani

A cellák tartalma a gyümölcslemben van



7. tevékenység: DNS-kivonás

A DNS láthatóvá tétele

Ha sok DNS-szál van, fehér felhőnek tekintjük (a só fehérés színt ad neki, a DNS szabad szemmel nem látható). Lassan adunk hozzá alkoholt, csöpögtetve a pohár gyümölcslé falára, mert azt szeretnénk, hogy az alkoholréteg a lé felett maradjon, anélkül, hogy összekevernénk.

3-4 perc múlva egy fehér DNS-felhő alakul ki, amely összetapad és láthatóvá válik (felmászik a tetejére). Alkohol hozzáadására azért kerül sor, mert a DNS nem oldódik alkoholban és így DNS-felhő keletkezik.



Következtetések

- Megértése a hosszú folyamat megjelenése az élet
- A körülmények ismerete védi az életet.
- Ismerje meg azokat a szélsőséges körülményeket, amelyekben az élet fejlődhet.
- Ismerje meg a DNS-extrakciós folyamatot az élet jelenlétének ellenőrzésére.



**Nagyon köszönöm
a figyelmüket!**

