

Kozmolojik Zaman Çizgisi

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

*Uluslararası Astronomi Birliği, Katalonya Politeknik
Üniversitesi, İspanya, ITeDA ve Ulusal Teknoloji Üniversitesi,
Arjantin, Colegio Retamar, İspanya, Aşağı Mitropolis
Belediyesi, Bulgaristan.*



Hedefler

- Evrenin tarihini bir zaman çizgisiyle görselleştirin
- Hayatın oluşumuna ulaşmak için gerekli olan önemli süreçleri anlayın.
- Hayatın çok çeşitli koşullara uyarlanmasını anlayın



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

Evrenin başlangıcı, Büyük Patlama,
13.8 milyar yıl önce buraya gelmişti.
yani, $13.8 \cdot 10^9$ yıl önce

1 metre = 10^9 yıl
1 mm = 1 milyon yıl

Zaman çizelgesi
13.8 m



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

$t=0$ set. ($13.8 \cdot 10^9$ yıl önce Evren, Büyük Patlama)

10^{-45} set. bitiş Planck Dönemi (ntrveya çevrim)

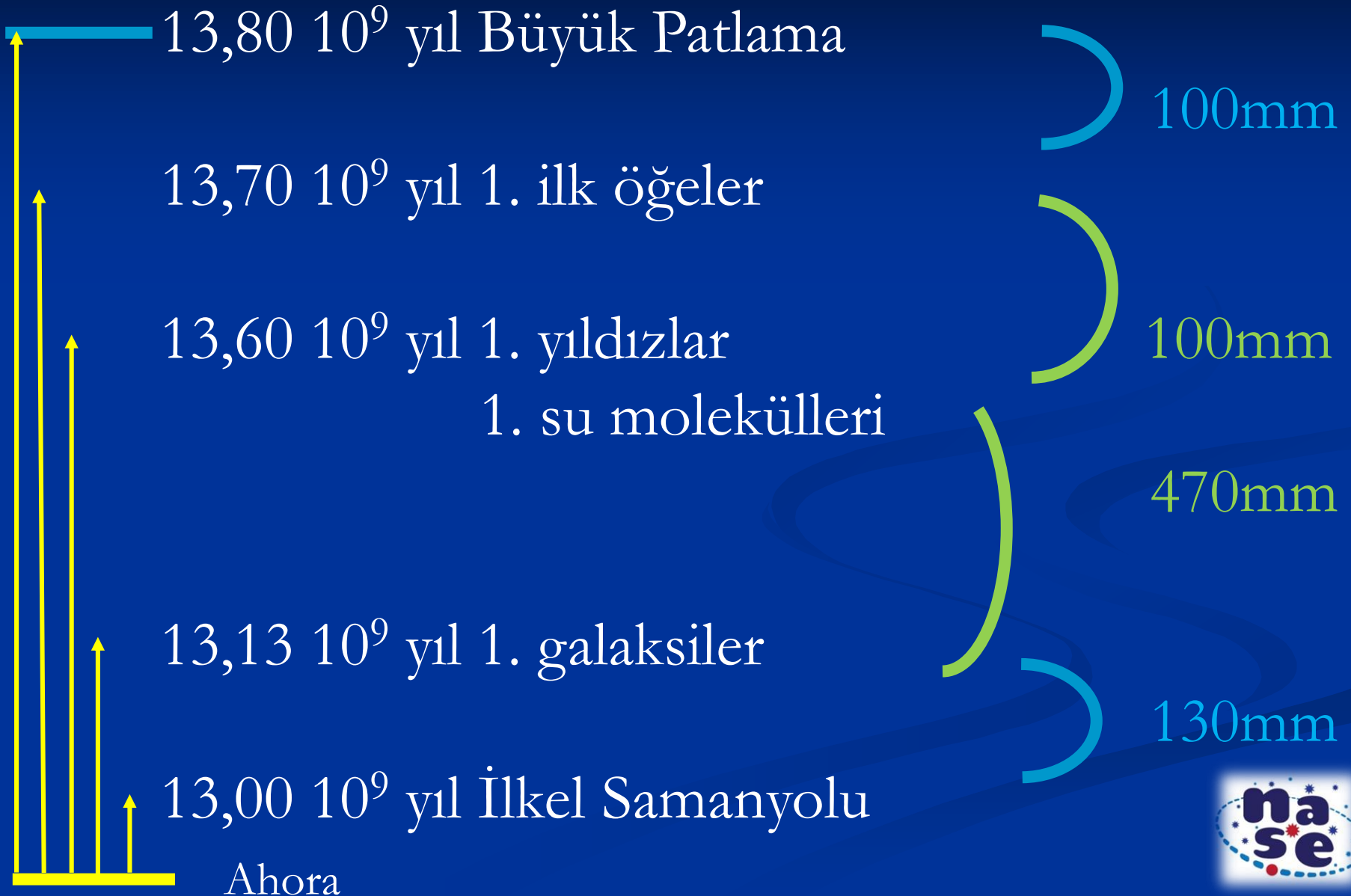
10^{-35} set. ENFLASYON (üstel genişleme Evren)

10^{-6} set. İlkel Çorba (çeşitli temel parçacıklar)

3 dk. "H" nin İlkel Nükleosentezi

1 mm = 10^6 yıldan beri zaman çizgisinde temsil edilemez)

Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

13.00 10^9 yıl İlkel Samanyolu

8.4 milyar yıl boyunca (8.4 metre) bir dizi eş zamanlı fenomen gerçekleşir.

İlk yıldızlar farklı türden atomları kovan farklı patlamalara yol açan evrimleşirler ve periyodik tablodaki elementlerin çeşitliliği ortaya çıkar ve aynı anda farklı tür nesneler ortaya çıkar.

- Mavi dev ve süperdev yıldızlar: son 10-100 milyon yıl (10-100 mm). Süpernovalar gibi patlıyorlar, Demir, Kurşun, Altın, Uranyum gibi ağır atomları fırlatıyorlar.
- Güneş gibi sarı yıldızlar: son 10,000 milyon yıl (1000 mm). Karbon, Oksijen, Azot gibi orta ağır atomları püskürten gezegen nebulası oluyorlar.
- kırmızı cüce yıldızlar: evrenin yaşından daha uzun süre dayanırlar.

4.60 10^9 yıl Güneşin Oluşumu

8400 mm



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

4.600 10^9 yıl Güneş Oluşumu

1. Alkoller

4.570 10^9 yıl Solar Sistemi

4.566 10^9 yıl Dev Gezegenler

4.560 10^9 yıl Dünya ve Rocky Gezegenleri

4.540 10^9 yıl Dünya'nın Manyetik Alanı

4.480 10^9 yıl Ay Oluşumu

Şimdi

30 mm

4 mm

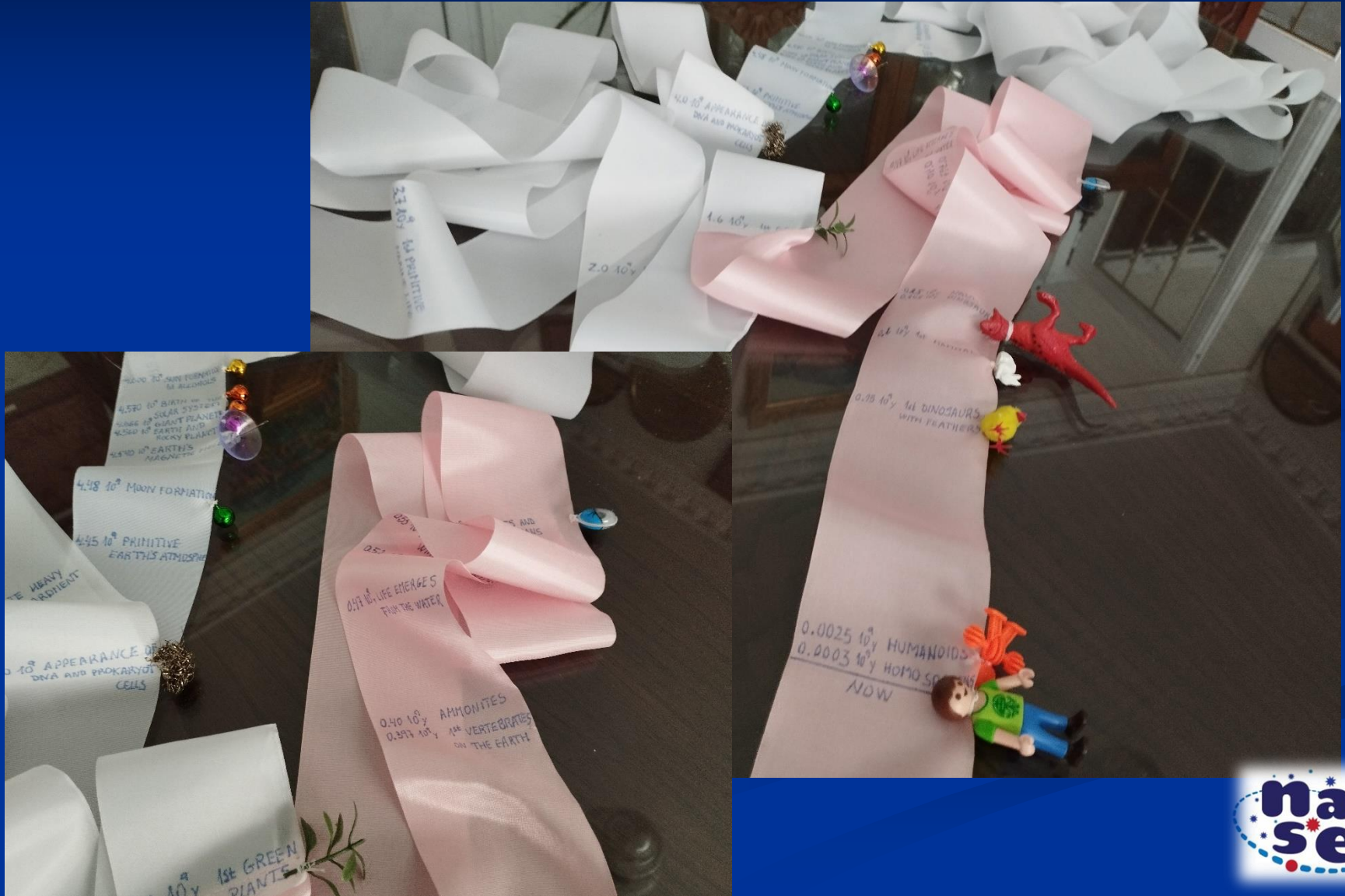
6 mm

20mm

60 mm



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

4.48 10^9 yıl Ay Oluşumu

4.45 10^9 yıl İlkel Dünya'nın Atmosferi

4.10 10^9 yıl Geç Ağır Bombardıman

Şimdi

30 mm

45mm



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

4.10 10^9 yıl Geç Ağır Bombardıman

4.00 10^9 yıl DNA ve Prokaryot hücreleri

3.70 10^9 yıl 1. ilkel deniz canlısı

2.00 10^9 yıl Nefes Ver O_2

Şimdi

100mm

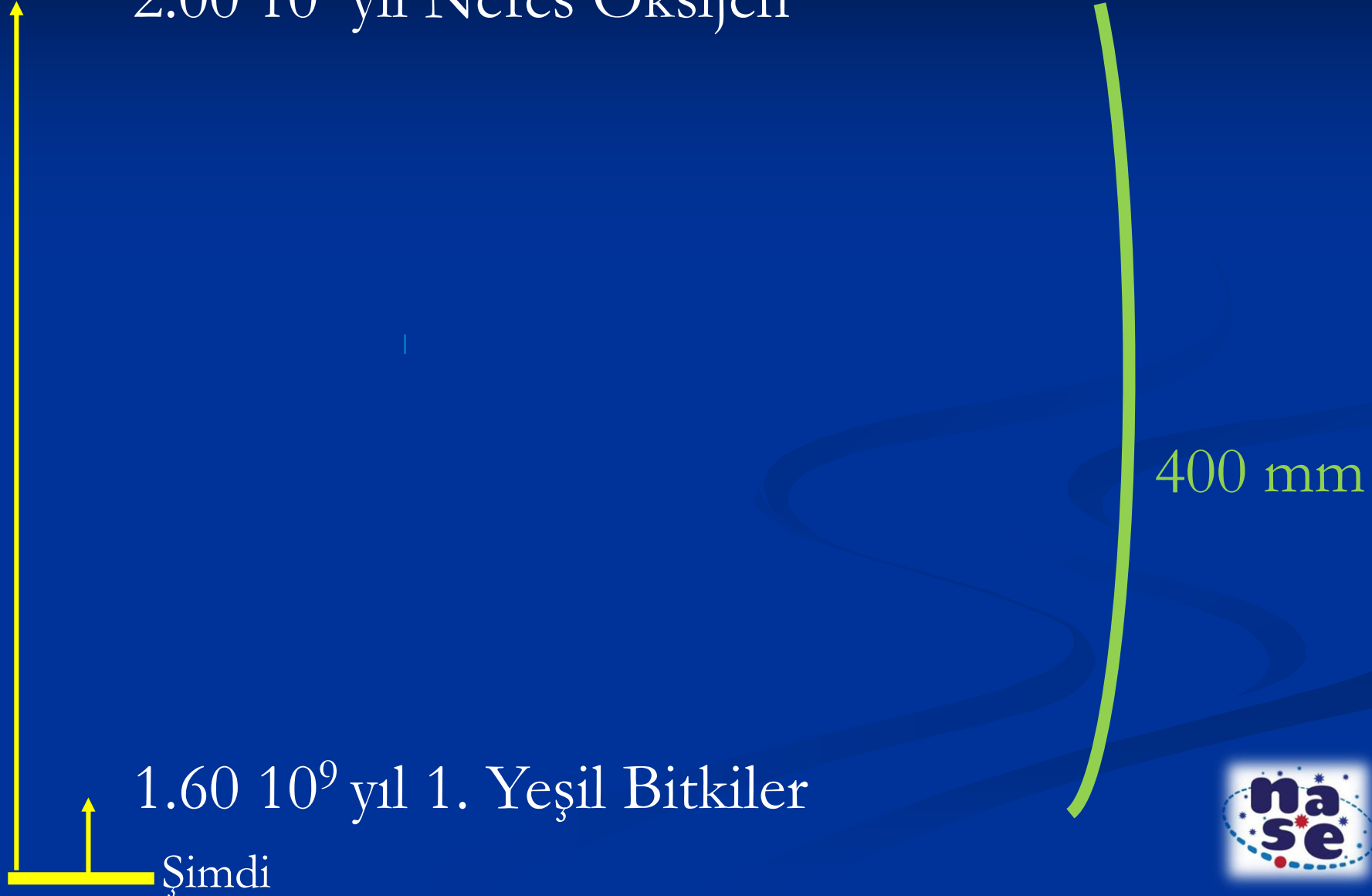
30mm

1700mm



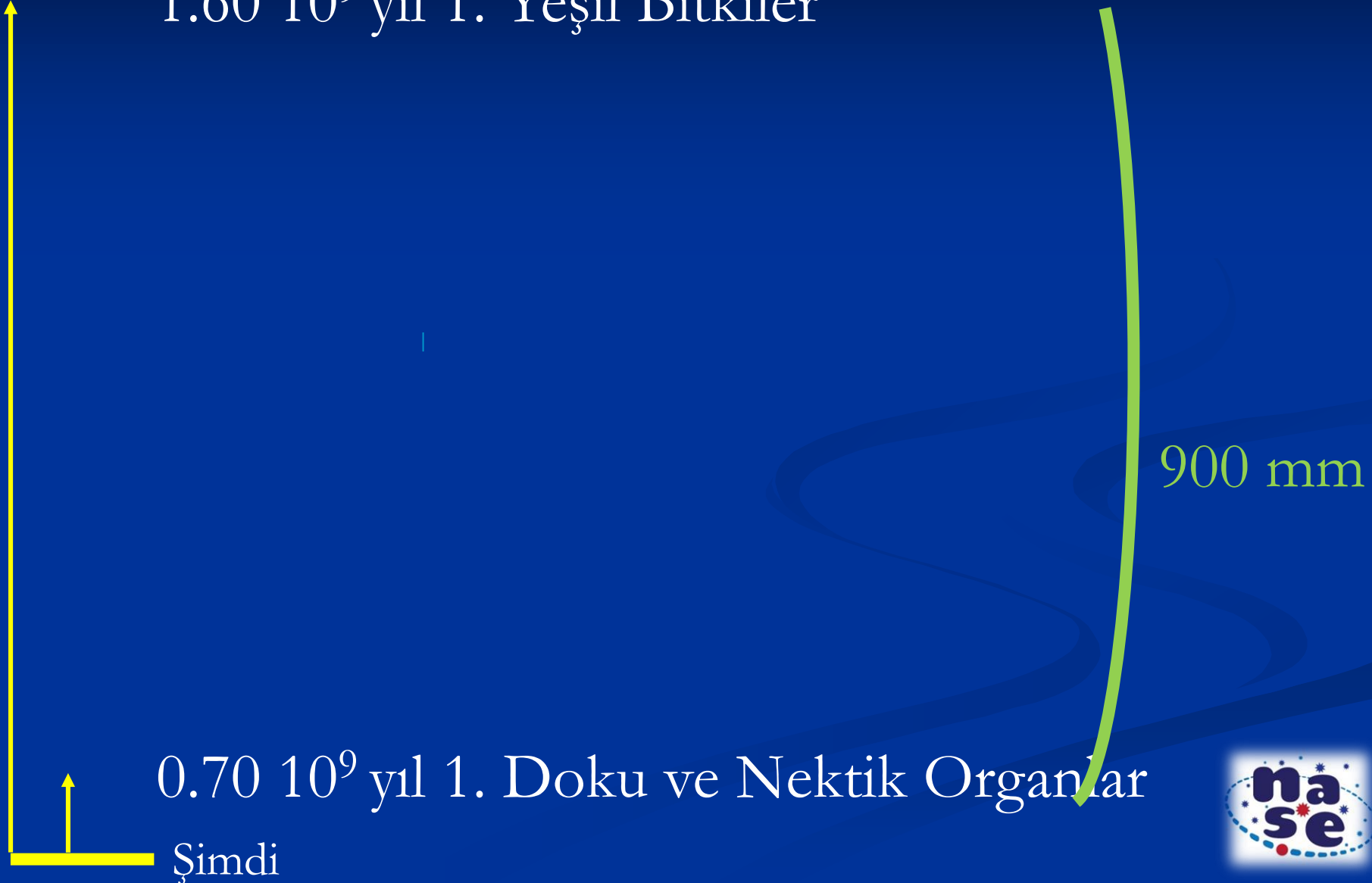
Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

$2.00 \cdot 10^9$ yıl Nefes Oksijen



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

1.60 10^9 yıl 1. Yeşil Bitkiler



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

0.700 10^9 yıl 1. Doku ve Nekrogans

0.550 deniz canlıları ile 10^9 yıl

kabuk veya iskelet

0,520 10^9 yıl Üçlü



0.470 10^9 yıl 1. Yaşam ortaya çıkar



0,400 10^9 yıl Amonyak

0.397 10^9 yıl 1. Omurgalılar Dünya

0,250 10^9 yıl Nautilus



Şimdi

150mm

30mm

50mm

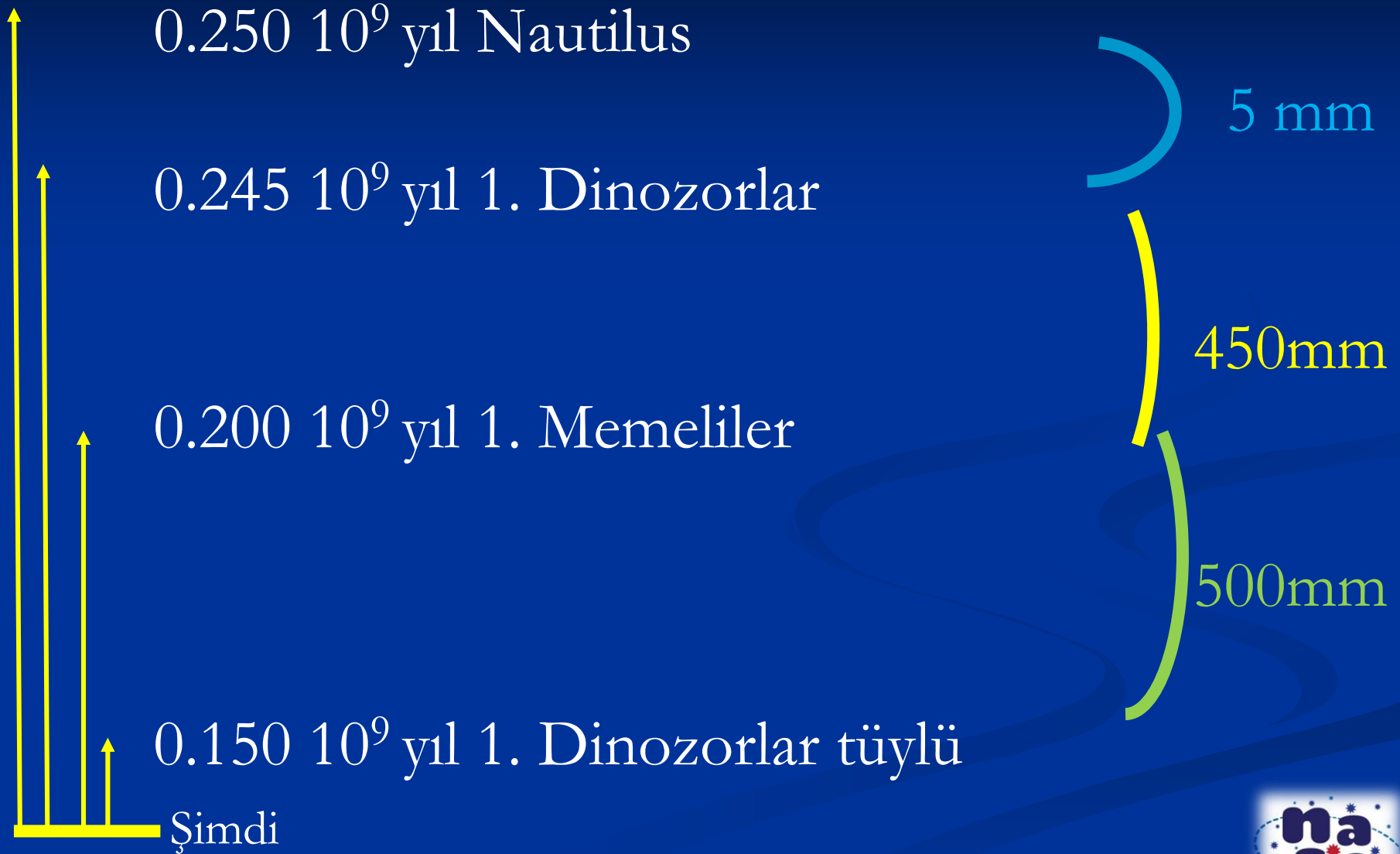
70mm

3mm

147 mm



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi

0.1500 10^9 yıl 1. Dinozorlar tüylü

147.5 mm

0.0025 10^9 yıl = 2 500.000 yıl

İNSANOİDLER

2.2 mm

0.0003 10^9 yıl = 300.000 yıl

HOMO SAPIENS

0.3 mm

Şimdi



Etkinlik 1: Zaman Çizelgesi



Yamyam Galaksileri

Galaksiler yerçekimi ile bağlı yıldızlar grubudur, birbirleri üzerinde dönerler.

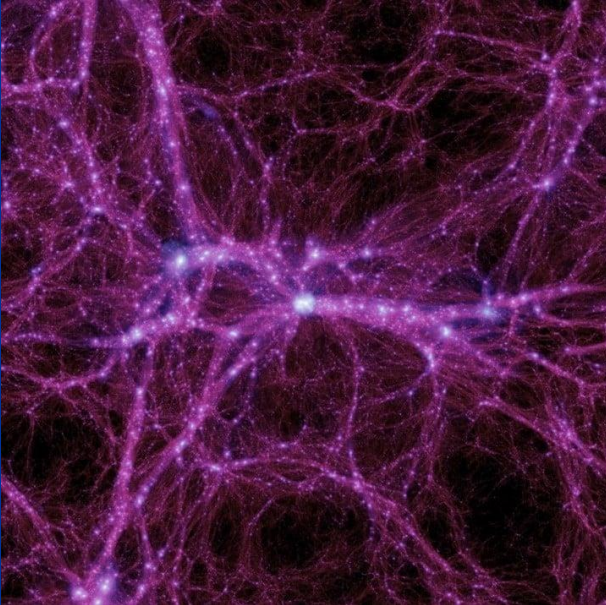
Galaksi grupları evrenin iplikçiklerini oluşturur. Galaksi kümeleri kozmik filamentlerin kavşaklarında oluşur. Bu kümelerde genç galaksiler serbest gaz almak için yarışıyor ve eski galaksiler galaksileri kazanıyor. Galaksilerin balesi, karşılaşmaları, çarpışmaları ve büyüklerin küçükler üzerindeki yamyamlığı yıldız oluşumunu destekler.



(Kredi ESO)

Etkinlik 2: Filamentous modeli

Evrenin ipliksi yapısı, maddenin baloncukların üstünde ve özellikle de kavşaklarında biriktiği bir köpük banyosu olarak düşünülebilir. Sadece sabunlu su ve bir saman ya da saman.



Evrenin temel yapısının modellenmesi
(Kredi: Illustris Projesi)

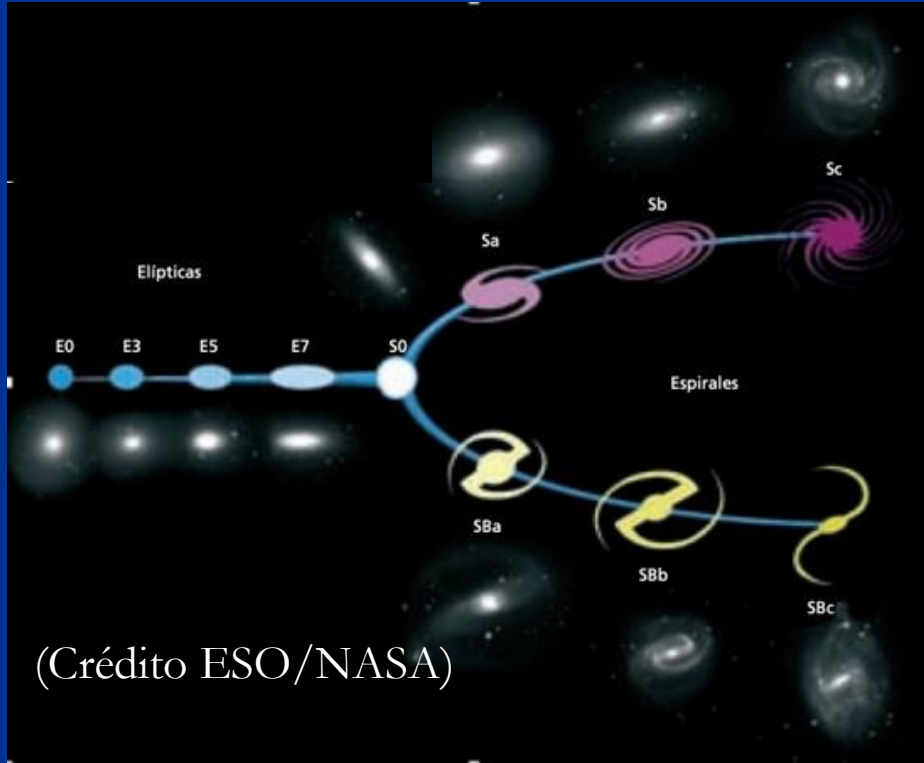


Caydırıcı bir çözümü filamentöz yapının
modellenmesi

Galaxy Sınıflandırması

Sarmal, çırpılmış, eliptik, düzensiz...

Genellikle morfolojilerine göre sınıflandırılırlar,
Hubble'ın bilinen dizisinde



Bunun evrimsel bir dizi
olmadığı bilinmektedir

Etkinlik 3: Spiral Galaxy Formasyonunun Benzetimi

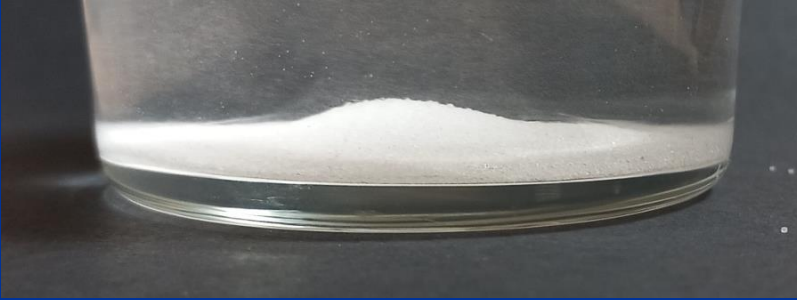
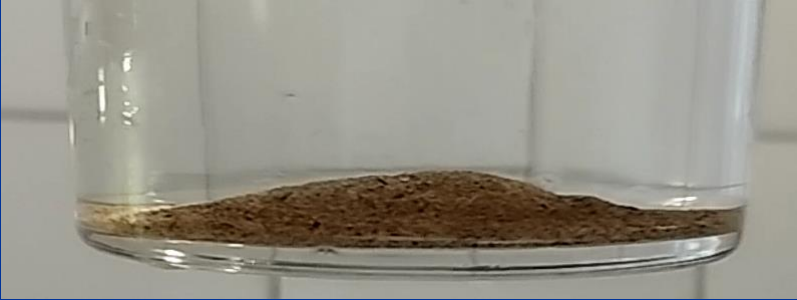
Bir model su dolu bir bardakla yapılabilir ve suyu bir kalemle karıştırır. Karıştırmayı bıraktığınızda, bir yemek kaşığı bikarbonat, ince kum veya yaygın tuz atın. Yerleştikten sonra, taneler sarmal galaksilere benzer şekillerde bırakılır.



Spiral galaksi
uçaktan
görüldü. (Kredi
ESA/Hubble)

Etkinlik 3: Spiral Galaxy Formasyonunun Benzetimi

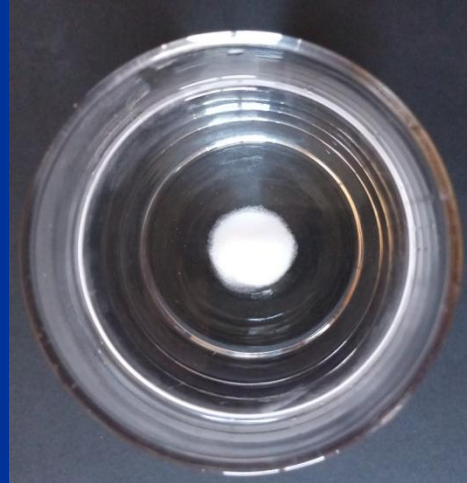
Modele yandan bakacak olursak, galaksilerin
merkezi çıkıntısı simüle edilmiş.



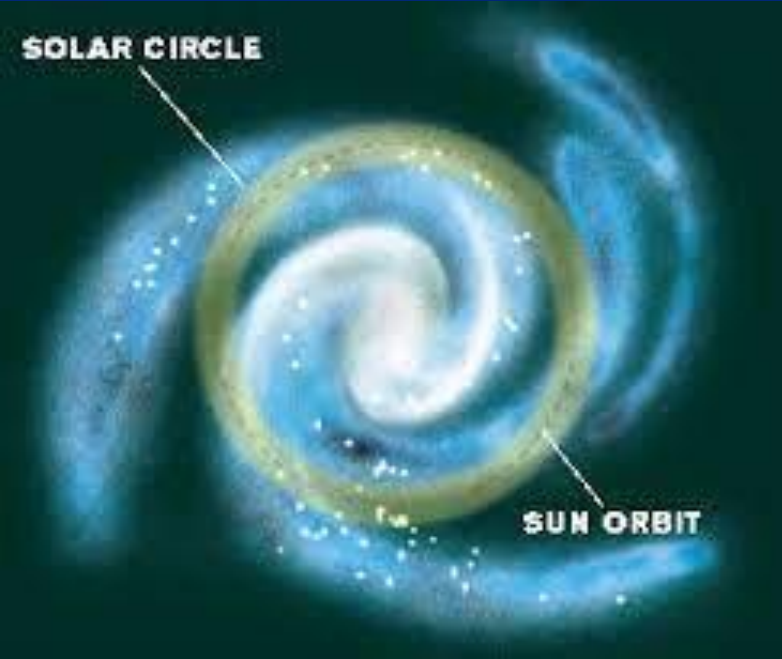
Spiral galaksi kenar görünümü
(ESO/NASA Kredisi)

Etkinlik 3: Spiral Galaxy Formasyonunun Benzetimi

Galaksi oluřtuktan
sonra, su temizlenmeye
devam ederse, küresel
bir řeye benzer bir řey
elde etmek
mümkündür.



Galaksilerde Yaşanabilir Bölge

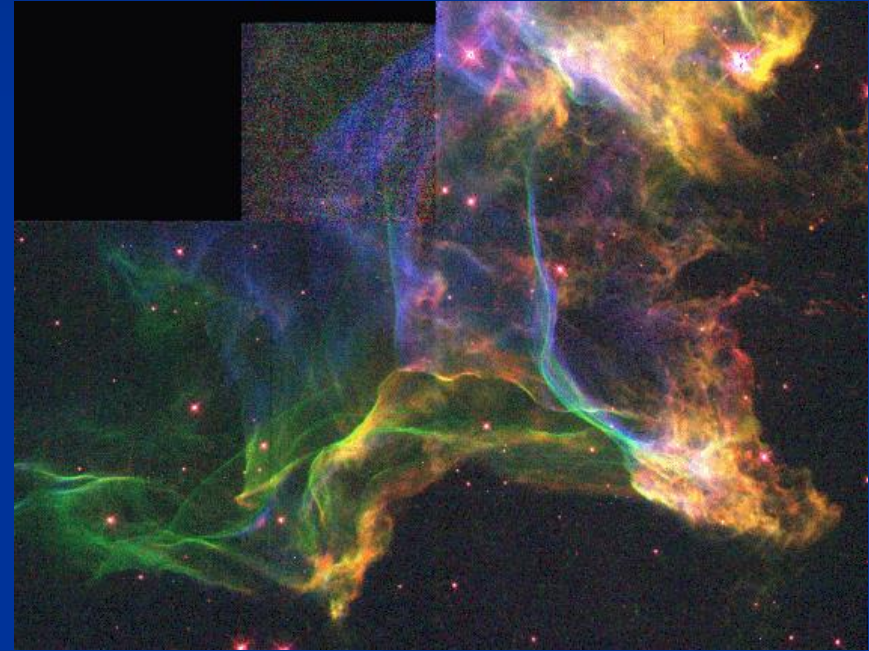


Örneğin, zaman çizgisi modelimizdeki zaman ve mesafeyi karşılaştırmak için, galaksimiz bir devrimi döndürmek için $220 \cdot 10^6$ yıl (220 mm) alır.

- Galaksilerdeki yaşanabilir bölge, normalde galaksinin merkezinden 23.000 ila 30.000 l.y arasında bir yarıçapta yer alır (Güneş 27.000 l.y.'dir.)
- Bu bölgenin dışında, kenarlara doğru yaşam için gerekli olan H ve H'den daha ağır atomlar kayıp.
- Bu bölgenin dışında, merkeze yakın, çok enerjik ve hayatı imkansız kılan şiddet içeren büyük gama ışını patlamaları var.

Plazma ve Manyetik Alan

- Galaksiler arası ortamda, yıldızlar arası ortamda ve yıldızların kendilerinde, madde genellikle plazma durumundadır.
- Bu plazma elektronlar, protonlar, yüksek enerjili parçacıklar ve iyonize gazdan oluşur.



 plik ikli Pe e Bulutsusu
(NASA Kredisi)

Plazma ve Manyetik Alan

Dünya'da yıldırım, floresan tüplerin iç kısmı veya düşük tüketim lambaları, monitörler ve televizyon ekranları, plazma topları veya bir mum alevi gibi maddeler var



Plazma ve Manyetik Alan

Güneş rüzgârı aynı zamanda plazma, Güneş'in koronasından salınan yüklü parçacık akımıdır. Bu parçacıkların akışı değişkendir ve jeomanyetik fırtınalar üretebilir, auroralara yol açar (kuzey ve güney ışıkları) ve kuyruklu yıldızların plazmasını her zaman Güneş'e karşı işaret eden kuyruklu yıldızların plazmasını deforme eder.



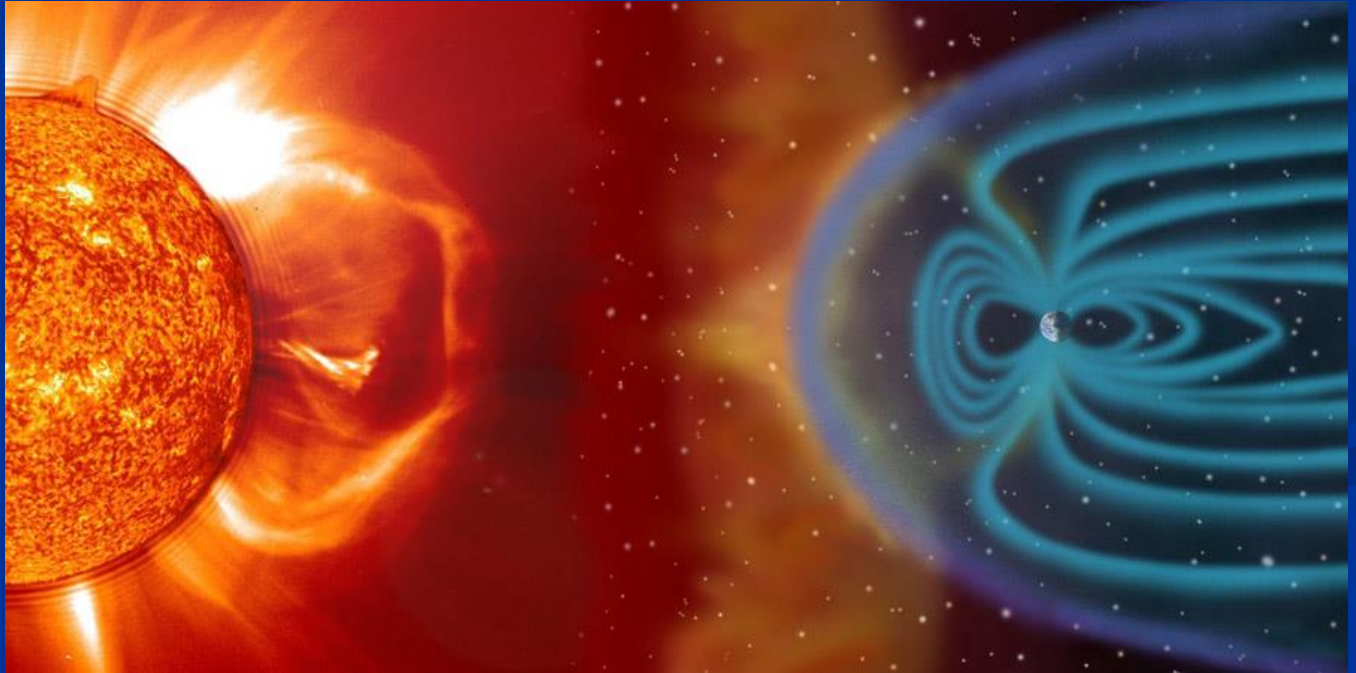
C/2002/E3

(Credit Rykis Babianskas ve
Carlos Viscasillas)

Plazma ve Manyetik Alan

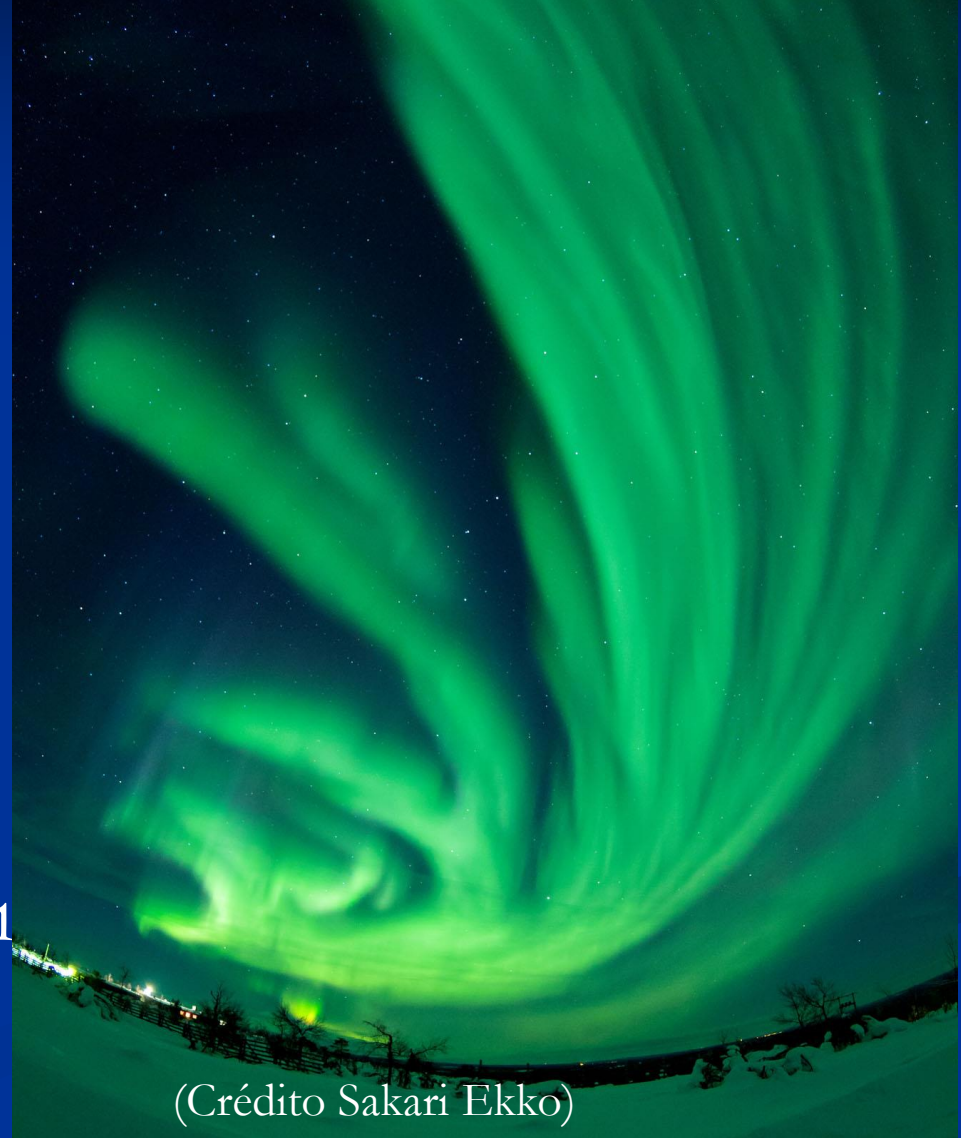
Dünya'nın manyetik alanı gezegendeki yaşam için koruyucu bir kalkan görevi görür. Yüksek hızda ve çok fazla enerjiyle seyahat eden güneş rüzgârı parçacıkları yüksek nüfuz etme gücüne sahiptir ve hücrelerin DNA'sına zarar verebilir.

Güneş rüzgarı,
sanatçı taklidi
(Kredi NASA)



Plazma ve Manyetik Alan

Dünya'nın manyetik alanı bir şemsiye gibi hareket eder, çok tehlikeli olan yüklü parçacıkları Dünya'nın yüzeyine ulaşmaktan uzaklaştırır; atmosferle olan etkileşimleri çeşitli renklerdeki güzel auroraları oluşturur.



(Crédito Sakari Ekko)

Plazma ve Manyetik Alan

Auroraların renkleri havadaki moleküllerin etkileşim içindeki enerjisine bağlıdır. Şunların olduğu alanda:

Çok yüksek enerji seviyelerindeki Oksijen yeşil/sarıdır ve düşük seviyelerde kırmızı/mordur.

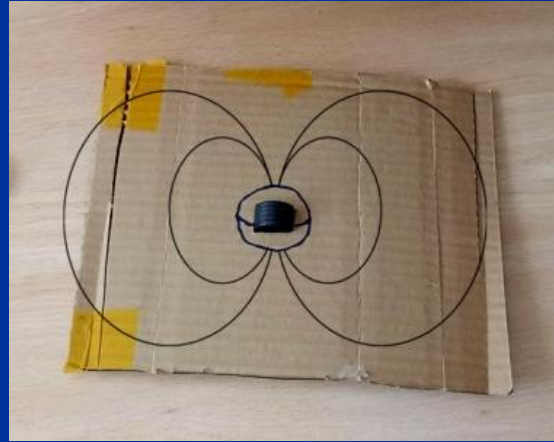
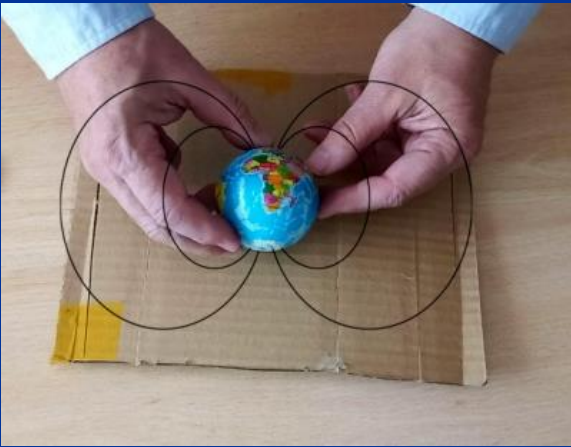
Nitrojen, eğer en dış katmanında elektronları kaybederse, mavimsi bir ışık üretirken, auroraların alt kenarlarında kırmızı/mor bir renk



(Kredi Sakari Ekko)

Etkinlik 4: Dünyanın manyetik alanı

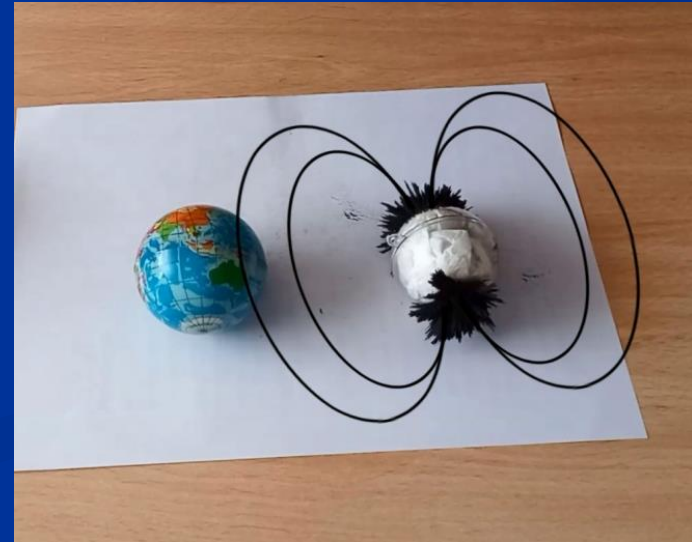
Yeryüzündeki manyetik alanı, Dünya'yı temsil eden bir mıknatıs ve alanın kuvvet çizgilerinden geçtiğimiz bir pusula ile görselleştirebiliriz.



Etkinlik 4: Dünyanın manyetik alanı

Plastik bir küreye kağıt peçeteye sarılı bir mıknatıs koyuyoruz. Dünyayı temsil eder.

Kutuplara yakın demir talaşları ile, auroraların meydana geldiği o alandaki manyetik alan çizgileri çok iyi görselleştirilmiştir.



Dünya'da hayat nasıl ortaya çıktı?



En çok kabul edilen hipotezler, Dünya'da yaşamın 4.500 yıl önce inorganik maddeden ortaya çıktığını varsayar



Ama diğer bilim adamları yaşamın dünya dışı bir kökeni olduğunu varsayıyorlar. Dünya'da hayat başlamasaydı kuyruklu yıldızlar, asteroitler ve meteoritler üzerinde ortaya çıkabilirdi.

Mikroplar, dış uzayın aşırı koşullarından korunarak kayalara gömülü olarak hayat kalabilirler



Hiç kimse ilk canlının çok karmaşık olduğunu varsaymaz. İlk organizma ile bugün ki yaşam arasında bir bağlantı görevi görmüş daha basit yaşam formları olmalı. Ekstremofil mikroorganizmaların, yüzeyine etki eden asteroit ve meteorlar üzerinde Dünya'ya ulaşmış olması mümkündür; aslında, organik örnekler bazı meteoritlerde bulunur. Meteorları bulmak kolay değildir ama **mikrometeorları avlamak** kolaydır.



Ayrıca Dünya'nın bazı bölümlerinde **ekstremofillerin** bulunduğu ve NASA ve ESA tarafından incelendiği bölgeler de göreceğiz



Mikrometeoritler

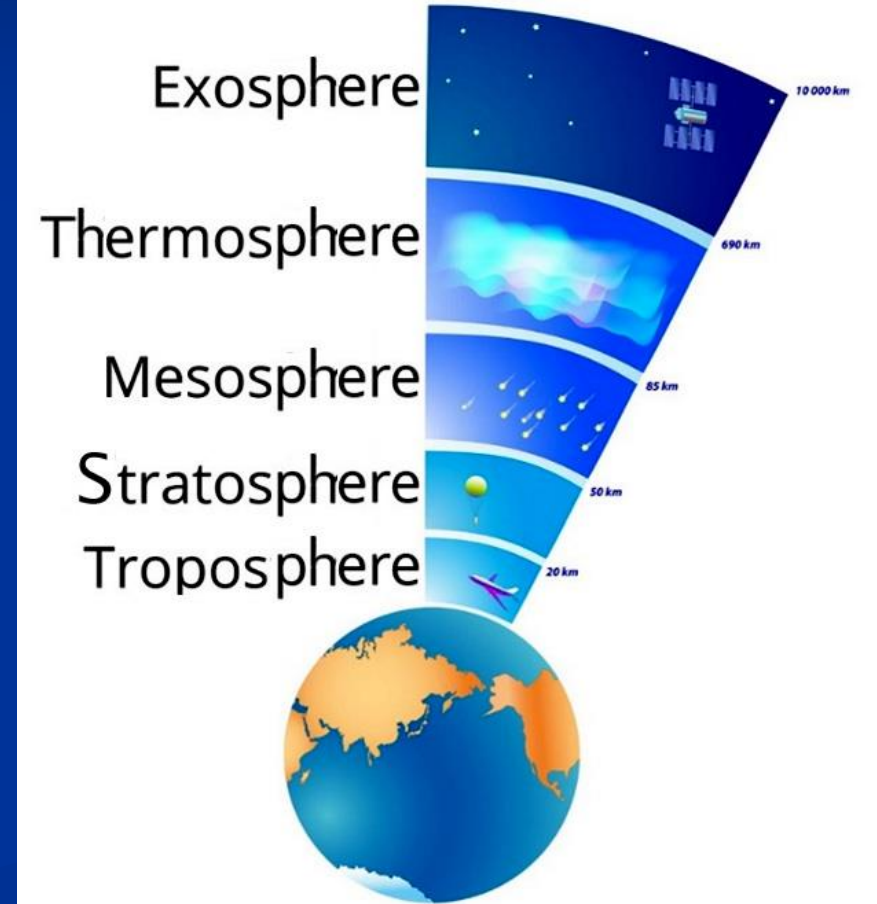
Dünya, Güneş'in etrafında, kuyruklu yıldızlar gibi diğer yıldızların yörüngelerinden geçerek toz izlerine ulaşıyor. Bu küçük vücutlar Dünya'nın yüzeyine düşerler ve küçük mikro meteoritleri meydana getirir. Her gün binlercesi düşer ve yeryüzüne ulaşmadan önce (atmosferdeki sürtünme nedeniyle) normal olarak yanarlar ve kayan yıldızlar oluştururlar.

Toprağa ulaşabilenler her yerde toplanıyor, özellikle insan aktivitesi az ve ulaşımı zor olan yerlerde. Yuvarlak şekli ve oyukları kökeni bozar.

Mikrometeoritler

Meteorlar fazla sorun yaşamadan ekzosfer ve termosferden geçer çünkü bu katmanlar çok yoğun değildir. Ama mezosfere ulaştıklarında yoğunluk artıyor ve hava sürtünmeye neden oluyor ve ısı yaratıyor.

Malzeme erir ve katılaşır, böylece sonunda oyuklar ve bazen küçük kabarcıklar, hızlı katılaşmanın etkisi.



Etkinlik 5: Yenilebilir mikro meteoritlerin benzetimi

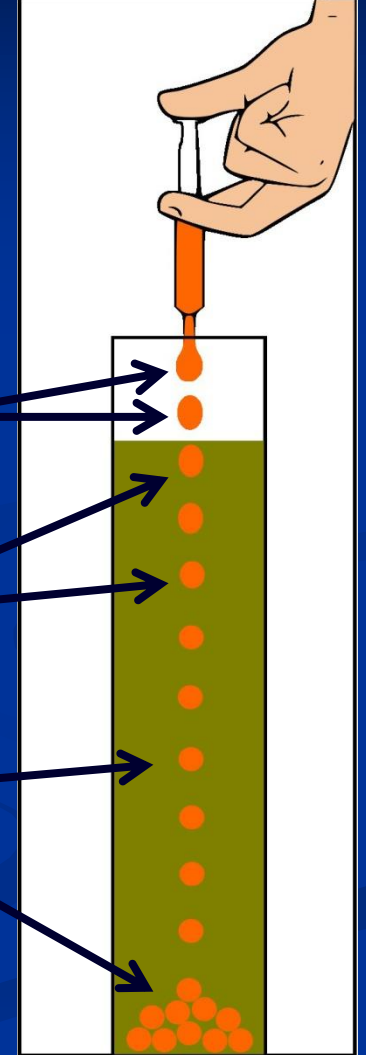
Uzun bir bardağı ayçiçek yağı ile doldurun. Şırıngadan su veya kola damlatılır. Küçük küreler oluşur ve yağ sütunundan aşağı yavaşça düşerken görülür.

MESOSFER Sıvı damlaları

Esféricas dentro del medio viscoso
STRATOSFER VE TROPOSPHERE
küresel damlalar

Arka planda birikirler

**KITA KABUĞU
VE OKYANUS**



Etkinlik 5: Yenilebilir mikro meteoritlerin benzetimi



simüle
edilmiş
"mikro
meteoritlerin
" küçük
küreleri
oluşturulur.

Mikrometeorito gerçek



Her gün yeryüzüne düşüyorlar
5 ton dünya dışı madde

Aktivite 6: Mikrometeoroları Ara

Mikrometeoritler çatılara ve teraslara yatırılır ya da atmosferde uzun süre asılı kalır ve yağmur ve karla birlikte düşerler. Bu malzemeyi elde etmek için en tavsiye edilen yöntem, onu, çatılarda ya da caddelerin veya otoyolların oluklarında birikmiş olan materyali toplayan oluklarda aramaktır.

Bu meteoritler doğrudan güneş sistemine neden olan maddeden gelir. Bu nedenle yaklaşık 4.500 milyon yaşındadır.



Aktivite 6: Mikrometeorları Ara

Bu meteorların çoğu kayalık bir bileşime sahiptir ama diğerleri demir ve nikelden yapılmıştır ve bir mıknatısla diğerlerinden ayrılabilir.

Bir fırça ile kum, bir oluktan veya hendekten toplanır ve bir kağıt parçası üzerine yerleştirilir. Kağıdın altından bir mıknatıs geçiyor, ve biz kağıtta sadece hareket eden malzemeyle kalıyoruz



Aktivite 6: Mikrometeorları Ara

Eğer onları arayabileceğiniz teraslarınız ya da hendekleriniz yoksa, mikrometeorları toplamak için bir tuzak hazırlayabilirsiniz. Bir tepsi yeterli, selofan kağıdı yerleştirip hayvanların yaklaşmaması için hafif yüksek bir yerde bir hafta açık bırakacağız. Mikro meteorları toplama işlemi de bir mıknatısla yapılmıştır



Aktivite 6: Mikrometeorları Ara

Bir diğerk olasılık da, her öğrenciye bir kağıt bardak ile bağlanmış bir tuzak ve kupa içindeki küçük bir mıknatıs hazırlamak. Öğrenciler okul bahçesinde mıknatıs darbeleriyle geziyorlar ve mıknatısı çıkarırken eğer demir parçacıklar varsa, beyaz kağıt yaprağın üzerine düşecekler. Mikrometeorları bulmak için cep telefonlarının kameralarından bakın.

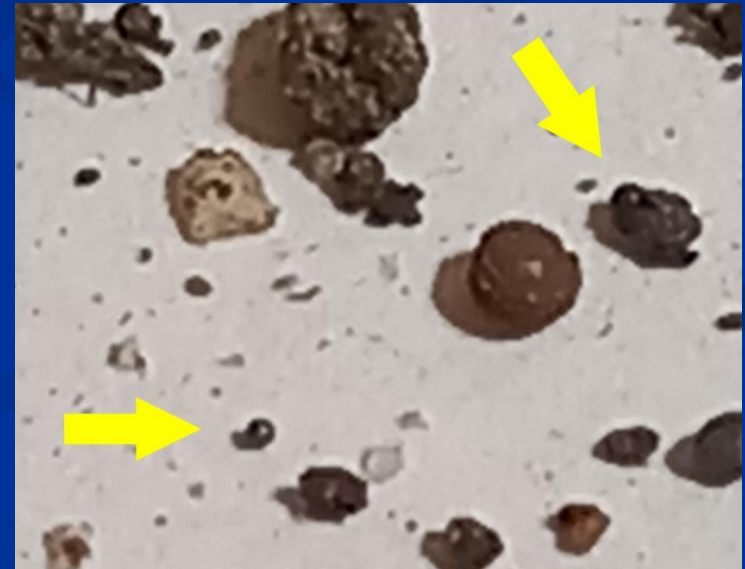
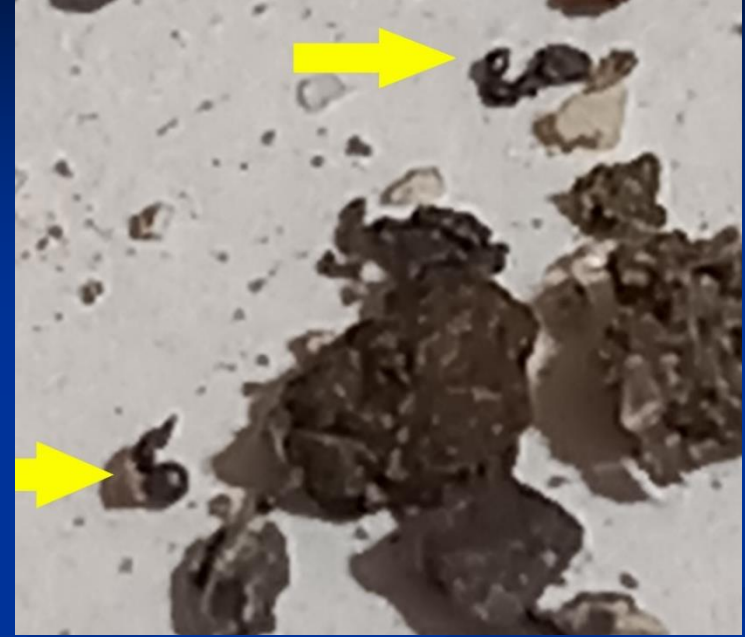


Aktivite 6: Mikrometeorları Ara

Mikrometeoritlerin tanımlaması:

Mıknatısla birlikte hareket eden materyali kağıttan çıkarmadan maksimum yakınlaştırmayı kullanarak cep telefonu veya mobil kamera ile inceliyoruz.

Mikrometeoritler, neredeyse küresel ve parlak bir şekle sahip olarak tanımlanır.



Extremophile Sınıflandırma

Ekstremophile, aşırı koşullarda yaşayan bir organizmadır (genellikle mikroorganizma) (karasal yaşam formlarının çoğunda deneyimlenenlerden çok farklıdır).

Yakın zamana kadar, ekstremafillerin büyüdüğü yerlerde yaşamın var olmasının imkansız olduğu düşünülüyordu. Örneğin, Rio Tinto'nun yüksek asitli ve metal içeren sularında veya son derece kuru ve ağır metal içeren Atacama çölünde veya düşük sıcaklıklarla Antarktika'da.

Ama bu bölgelerde yaşayan organizmaların olduğu gösterilmiştir.



Antarktika'daki ekstremofiller

Antarktika'da, birkaç bilim adamı grubu yüzeyinin altında yaşam buldu, örneğin:

- ❑ tuzlu suda -20°C sıcaklıkta 36 m'de yaşayan ekstremofil mikroplar (yüksek tuz konsantrasyonu nedeniyle donmaz)
- ❑ 800 m derinlikte tamamen ışıksız bir ekosistem



Ekstremophiller ve Atacama ölü

Bazı ekstramofiller su yokluęunda yařar veya çok az bir řeyle yařayarak kurumaya dayanabilirler. Atacama ölü'ndeki mikroplar gibi.

Muhteřem bir olay var: iekli öl. Burası dünyanın en kurak ölü. Yıllar içinde, normalden daha fazla yağış olduğunda ve sonra soğuk bir cephe çok sayıda ve iek çeşitliliğinde (14 çeşit) ortaya çıktığında, bu birkaç ay sürer.



Fotoęraf Aęustos 2022'de birkaç yıl süren kuraklıktan sonra, son yıllar 2015 ve 2017'ydi



Extremophiles ve Riotinto

Diğer ekstrapofiller yüksek asitli ve yüksek metal konsantrasyonlu ortamlarda gelişirler (Demir, Bakır, Kadmiyum, Arsenik, Çinko, Kurşun). Bu nehirdeki reaksiyonlar asidofilik bakteriler tarafından katalize edilir, böylece asit azalırsa, bakteri popülasyonu çoğalır, bu da geriye beslenen bir süreçte sülfidlerin daha fazla oksitlenmesini ve daha fazla asitlik üretir. Bölgede yaşayanlar, nehrin renk değişimleri nedeniyle ne zaman yağmur yağacağını bilirler (bakteriler nehrin taşması sırasında pH'yi korumak için daha fazla asitlik üretirler).



Extremophiles & Vegetation RioTinto

Erica Andevalensis
veya nehir yatağı
boyunca dağıtılan
"maden ısıtıcısı"nın
geniş çalıları vardır.



Bu bitkilerin kökleri çok az besin ile asitli topraklara dayanır. Hatta bazı bitkiler nehrin kıyılarında, kökleri kısmen asitli suda ve toprağın altında, Bakır ve Kurşun yoğunluğu yüksek.



Aktivite 7: DNA çıkarma

NASA ve ESA astrobiyologları yaşamın nasıl ortaya çıktığını anlamak için yeryüzünde (Ríotinto Madenleri, Atacama Çölü, vb.) araştırma yaparlar.

Ekstremofilleri keşfetmek için gerçekleştirilen birçok protokolün ilk adımı DNA çıkarma sürecinden oluşur ve bu nedenle bu faaliyet gerçekleştirilir



Aktivite 7: DNA çıkarma

DNA dizilimi hayatın (şimdiki ya da geçmiş) varlığını tespit etmeye izin verir ve bu uzayda yaşam aramak için kullanılır.

DNA molekülü çok uzundur ve hücrelerin içindeki proteinlerle (yün bir top gibi) paketlenmiştir.

Hücreyi parçalamak için çözüm: 1/2 bardak su

1 çay kaşığı tuz, Sodyum Klorür, proteinleri alıp DNA'yı salmak için

3 çay kaşığı Sodyum Bikarbonat, çözeltinin pH'sini basit ve sabit tutmak ve DNA'nın bozulmamış kalması

Yağlı hücrelerin zarını kırmak için, çözelti aynı renge sahip oluncaya kadar **bulaşık** sıvısını ekleyin

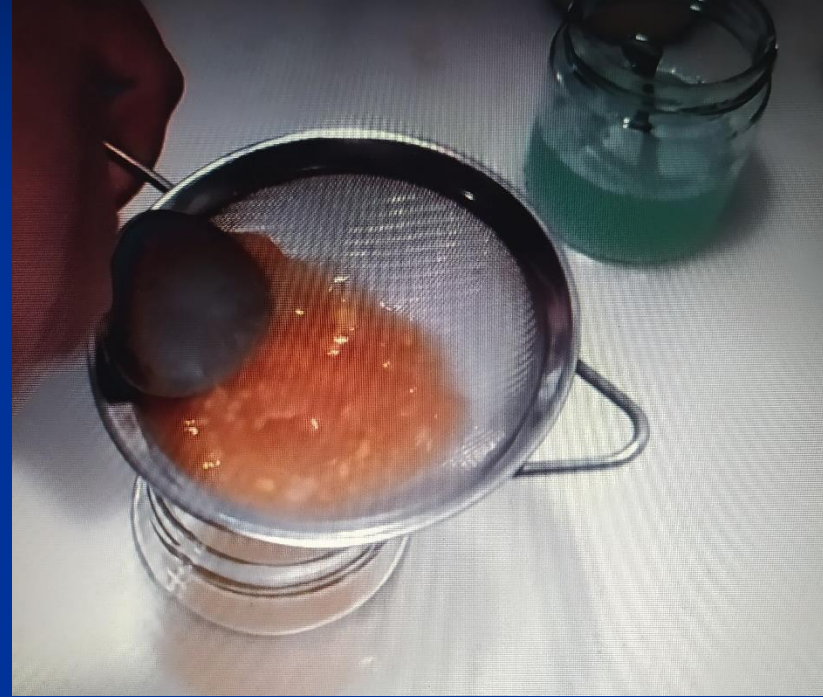
DNA'yı iyi görebilmek için köpüksüz **karıştırın**.



Aktivite 7: DNA çıkarma

Hücre suyunu hazırlayın "domates"

2 çorba kaşığı domates püresi.
Saflaşana kadar bir çatalla ezin
Yenilikçi çözümü ekliyoruz
(çözeltinin hacmi domates
püresine göre iki kat daha fazladır).



Hücreleri kırmak için dikkatlice karıştırıyoruz, köpürmemeye dikkat ediyoruz
Sonra büyük parçaları çıkarmak için zorlamaya başlıyoruz

Hücrelerin içindeki içerik meyve suyunda



Aktivite 7: DNA çıkarma

DNA'yı görünür yap

Birçok DNA ipliği olduğunda onu beyaz bir bulut olarak görürüz (tuz ona beyaz bir renk verir, DNA çıplak gözle görülmez). Yavaşça alkol ekliyoruz, bardağın suyunun duvarına damlatıyoruz, çünkü alkol tabakasının karıştırmadan meyve suyunun üzerinde kalmasını istiyoruz.

3 ya da 4 dakika içinde kümelenen ve görünür hale gelen beyaz bir DNA bulutu oluşur (tepeye tırmanarak). Alkol eklenir çünkü DNA alkolde çözünür ve böylece bir DNA bulutu oluşur.



Sonuçlar

- Hayatın görünüşü için uzun süreci anlamak
- Koşulları bilmek hayatı korur.
- Yaşamın içinde gelişebileceği uç ortamları bilin.
- Hayatın varlığını doğrulamak için DNA çıkarma işlemini anlayın.



İlginiz için çok
teşekkür ederim!

