

Komşu gezegenler

Rosa M. Ros, Ricardo Moreno

Uluslararası Astronomi Birliđi

Katalonya Politeknik Üniversitesi, İspanya

Colegio Retamar de Madrid, İspanya



Gerekçe

- Bu materyal ilkokula başlamadan önce çocukların öğretmenleri için tasarlanmıştır. Öğretmene daha fazla kaynak sağlamak için bazı içerikler sunulur, ancak bu tür küçük çocuklar için çok hırslı olabilirler, ancak bazen sorabilecekleri sorular, ortaya çıkabilecek sorunları titizlikle açıklayabilmek için daha geniş bilgi gerektirir.



Hedef

- Metinlerde sıklıkla görünen Güneş Sistemi gezegenleri hakkındaki verilerin anlamını basit bir şekilde gösterin.
- Güneş Sistemi'nin hareketlerini oynayarak tanıttın
- Ay'ın yüzeyini keşfedin
- Bazı gezegenlerin ve uyduların yüzeylerini düşünün



Güneş sistemi

- Sadece el emeđi olan modeller bizim için yeterli değil
- Bazı belirli özellikleri göstermemize izin veren daha fazla içeriđe sahip modeller istiyoruz



Etkinlik 1: Güneş Olan Mesafeler

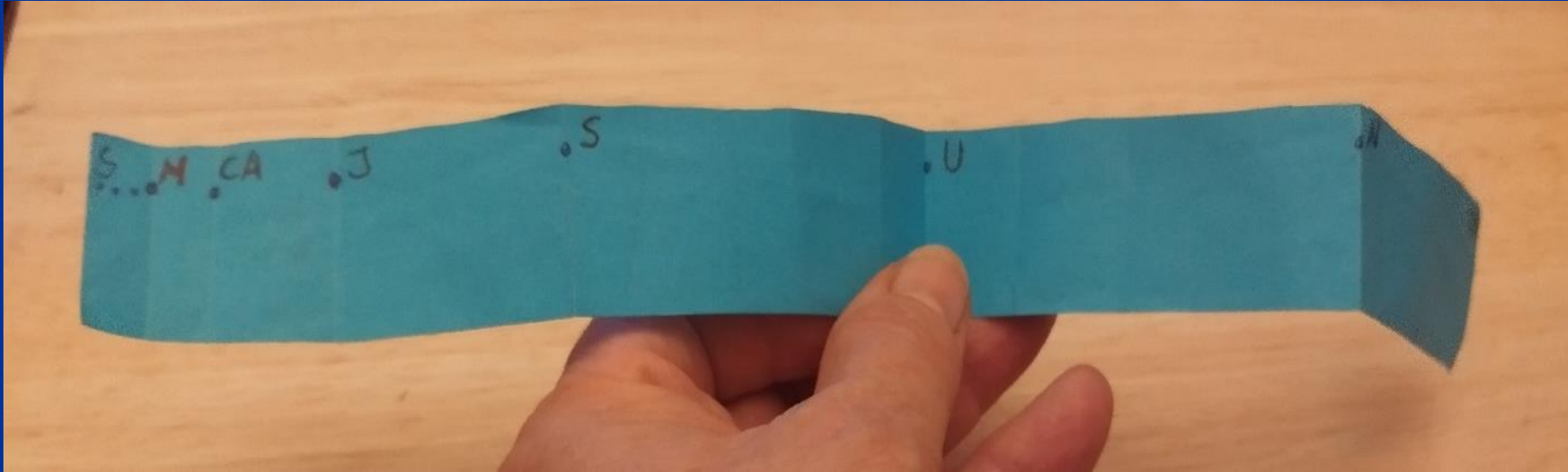
Bir gezegenin Güneş'e olan uzaklığının, yaklaşık olarak, bir sonraki gezegenin Güneş'e olan uzaklığının yarısı olduğu ilkesini kullanarak bir model hazırladık. Örneğin, Jüpiter'in Güneş'e olan uzaklığı, Satürn'ün Güneş'e olan uzaklığının yaklaşık yarısıdır.

Gezegen	Güneş'e olan uzaklık	Uydurulmuş mesafeler
Merkür	57 900 000 km	67 500 000 km
Venüs	108 300 000 km	125 000 000 km
Kara	149 700 000 km	187 500 000 km
Mars	228 100 000 km	250 000 000 km
Asteroit Kuşağı (medya)	410 000 000 km	500 000 000 km
Jüpiter	778 700 000 km	750 000 000 km
Satürn	1 430 100 000 km	1 500 000 000 km
Uranüs	2 876 500 000 km	3 000 000 000 km
Neptün	4 506 600 000 km	4 500 000 000 km
Kuiper Kuşağı (medya)	5 700 000 000 km	6 000 000 000 km



Etkinlik 1: Güneşe Olan Mesafeler

- DIN A4 kartondan bir şerit kesiyoruz. Bir ucuna S (Güneş), diğer ucuna CK (Kuiper Kuşağı) yazıp ikiye katlıyoruz ve geri kalan gezegenleri yerleştiriyoruz.



Etkinlik 1: Güneşe Olan Mesafeler

Modelin temeli (yarı yarıya), Titius-Bode anımsatıcısının basitleştirilmiş bir versiyonudur.

Bu ampirik kural, 18. yüzyılda o zamanlar bilinen gezegenlerin mesafelerini belirlemek için kullanılmıştır. Bu yasa, Jüpiter ve Uranüs'ün uyduları için ve ayrıca Satürn'ün uyduları için de yaklaşık olarak geçerlidir, ancak bazı boşluklar mevcuttur. Şu anda ötegezegenler için de değerlendirilmektedir.



Etkinlik 1: Güneş Olan Mesafeler

Gezegen	İlk seri	+4	Mesafeler Titus-Bode	Gerçek (UA)	kağıt modelindeki mesafeler
Merkür	0	4	0.4	0.38	0.33
Venüs	3	7	0.7	0.72	0.65
Kara	6	10	1.0	1.00	0.98
Mars	12	16	1.6	1.52	1.25
Asteroit Kuşağı	24	28	2.8	2.73	2.50
Jüpiter	48	52	5.2	5.20	5
Satürn	96	100	10.0	9.54	10
Uranüs	192	196	19.6	19.20	20
Neptün	384	388	38.8	30.06	30
Kuiper Kuşağı	768	772	77.2	38.00	40

Titius-Bode yöntemi, ilk sütunda her değerin iki katına çıkarıldığı 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96... serisiyle başlar. İkinci sütunda aynı sayılara 4 eklenir. Üçüncü sütunda, bunların tümü 10'a bölünür ve elde edilen değerler, dördüncü sütunda gösterilen mesafelere (astronomik birim cinsinden, AU) oldukça benzerdir. Beşinci sütunda ise kağıdı katlayarak oluşturulan basitleştirilmiş modeldir.



Etkinlik 2: aplar

Güneş	1 392 000 km		139.0 cm
Merkür	4 878 km		0.5 cm
Venüs	12 180 km		1.2 cm
Kara	12 756 km		1.3 cm
Mars	6 760 km		0.7 cm
Jüpiter	142 800 km		14.3 cm
Satürn	120 000 km		12.0 cm
Uranüs	50 000 km		5.0 cm
Neptün	45 000 km		4.5 cm

Etkinlik 2: aplar



Güneş'e bağlı gezegenlerin çaplarını ölçekli olarak gösteren model.

Etkinlik 3: Hacimlerin karşılaştırılması

Bir kürenin hacmi, yarıçapının küpünün $4/3 \pi$ katıdır. Bu nedenle, bir gezegenin yarıçapı diğerinin iki katı ise, hacmi sadece iki katı değil, çok daha büyüktür.

Örneğin, Dünya ve Jüpiter'i karşılaştıralım. Jüpiter'in yarıçapı Dünya'nınkinden 11 kat daha büyüktür, bu nedenle Jüpiter'in hacmi 1300 kattan daha fazladır ($11 \times 11 \times 11 = 1331$). Bunu görselleştirmek için bir kilogram nohut kullanabiliriz.



Etkinlik 3: Hacimlerin karşılaştırılması

Bir nohutun çapı yaklaşık 1 cm'dir. Yeterince büyük bir plastik torba aldık ve içine 1331 adet nohut doldurduk. Torbayı şeffaf bant kullanarak küresel bir şekil oluşturacak şekilde kapattık ve tek bir nohutla karşılaştırdık.










Nohutları saymak için, hızlı bir şekilde saymamızı sağlayacak bir ölçü kabı veya küçük bir kap kullanacağız. Örneğin, bir kaba 100 nohut sığıyorsa, torbaya 13 kap nohut koyup, üzerine 31 nohut daha ekleyeceğiz.

Etkinlik 4: Hareketle mesafelerin modeli

- Güneş merkezli her gezegenin yörüngesini temsil etmek için verandanın zeminine tebeşirle bir daire çizdik.



Etkinlik 4: Hareketle mesafelerin modeli

Merkür	57 900 000 km		6 cm	0.4 AU
Venüs	108 300 000 km		11 cm	0.7 AU
Kara	149 700 000 km		15 cm	1.0 AU
Mars	228 100 000 km		23 cm	1.5 AU
Jüpiter	778 700 000 km		78 cm	5.2 AU
Satürn	1 430 100 000 km		143 cm	9.6 AU
Uranüs	2 876 500 000 km		288 cm	19.2 AU
Neptün	4 506 600 000 km		450 cm	30.1 AU

Etkinlik 4: Hareketle mesafelerin modeli

- Bir gönüllü bir gezegen gibi davranır ve Güneş'in etrafını tamamen dönene kadar tebeşir çizgisini takip eder. Translasyonel veya yıllık harekettir.
- Başka bir gönüllü de aynısını yapıyor, ancak aynı zamanda kendi üzerinde eşzamanlı bir rotasyon hareketi ile. Günlük dönme hareketini simüle eder.
- Üçüncü bir gönüllü ikincinin etrafında dönüyor: gezegenin etrafında bir ay.

Bu hareketlerle bazılarının diğerlerinin önünden veya diğer gezegenlerin bulunduğu yönün ortasından geçebileceğini ve birbirini örttüğünü belirtmek gerekir: geçişler ve tutulmalar meydana gelir.



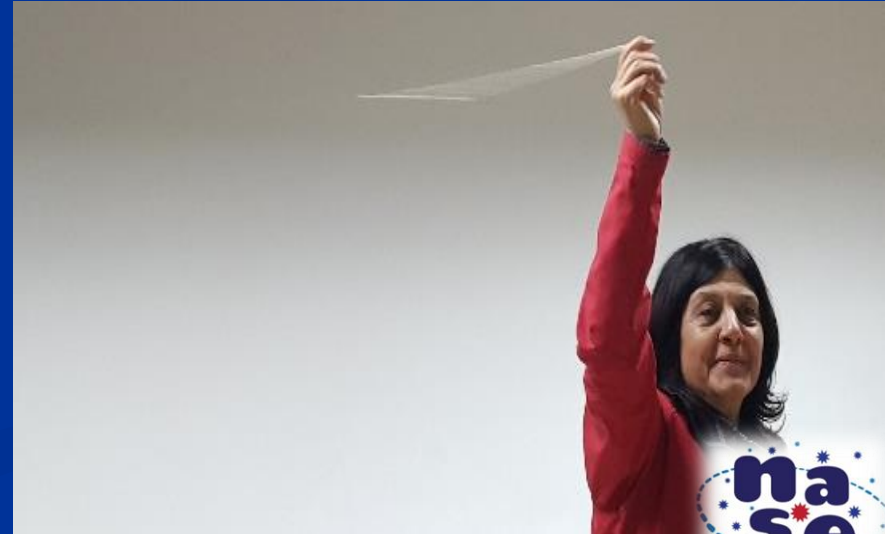
Etkinlik 5: Yörünge periyot modeli

- ❑ Öteleme hareketi iç gezegenler için daha hızlı ve dış gezegenler için daha yavaştır.
- ❑ Bu durumu basit bir modelle simüle edeceğiz.
- ❑ Karşı ucuna somun sabitlediğimiz bir ip tutuyoruz ve başımızın üzerinde bir askı gibi dönmesini sağlıyoruz



Etkinlik 5: Yörünge periyot modeli

- İpi serbest bıraktığımızda, tam bir daire (yörünge) yapmanın daha fazla zaman aldığını göreceğiz.
- İpi çıkarırsak, geri dönmek daha az zaman alır (ip hızlı bir şekilde çıkarılırsa eli aşındırmamak için ipi küçük bir tüpün içinden geçirmek iyidir)



Etkinlik 6: Karasal ve gazlı gezegenler

Merkür	5.41 g/cm³	4 878 km
Venüs	5.25 g/cm³	12 180 km
Kara	5.52 g/cm³	12 756 km
Marts	3.90 g/cm³	6 760 km

Jüpiter	1.33 g/cm³	142 800 km
Satürn	0.71 g/cm³	120 000 km
Uranüs	1.30 g/cm³	50 000 km
Neptün	1.70 g/cm³	45 000 km

Etkinlik 6: Karasal ve gazsal gezegenler

Karasal gezegenler

- Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.
- Daha küçük ve Güneş'e daha yakın
- Uydusuz veya az uydulu (sırasıyla 0, 0, 1 ve 2)

Gaz halindeki gezegenler (gazsal)

- Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün.
- Güneş'ten daha büyük ve daha uzak
- Birçok uydu ile
- Buz ve toz halkaları ile



Etkinlik 6: Karasal ve gazsal gezegenler

Karasal gezegen

- 2,6 cm çapında modelleme kili ile Dünya'nın modeli



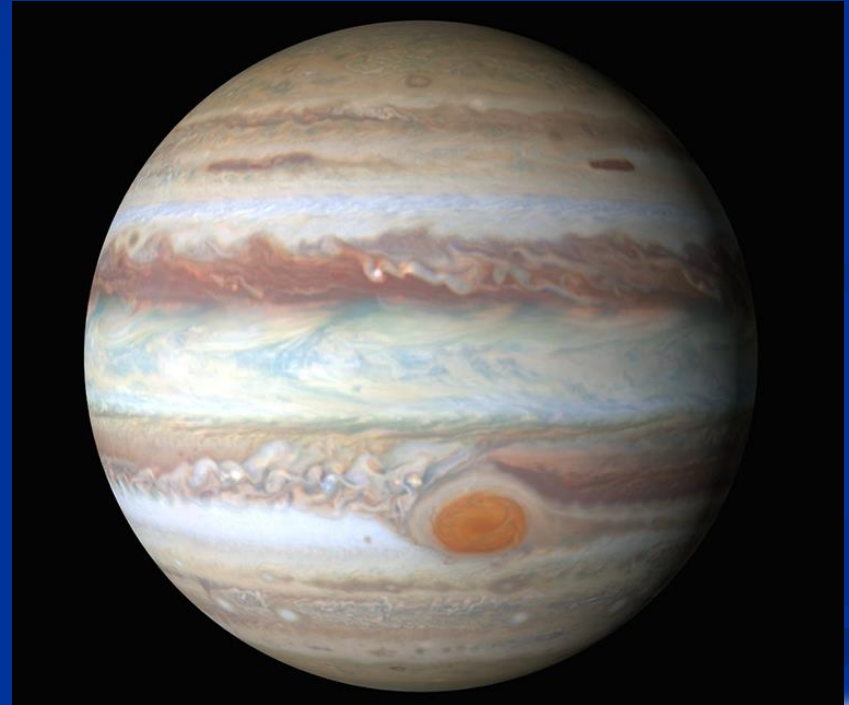
Credit: NASA



Etkinlik 6: Karasal ve gazsal gezegenler

Gaz halindeki gezegenler (Gazsal)

- Kabarcık kağıtlı (patpat) Jüpiter modeli, 28,5 cm çapında



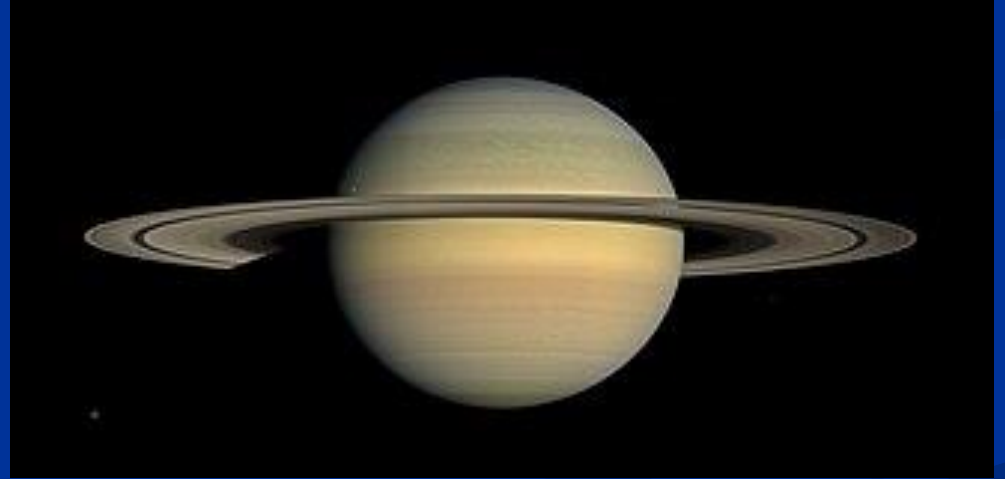
Credit: NASA



Etkinlik 7: Gezegen Halkaları

Satürn, Dünya'dan görülebilen halka sistemiyle ünlüdür. Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları vardır, ancak bunlar Satürn'ünkiler kadar görkemli değildir. Toz, kaya ve buzdan oluşan halkalar, gezegenlerin ekvator düzleminde döner.

Satürn'ün merkezinden iç kenarı 74.000 km, dış kenarı ise 140.000 km uzaklıktadır (oysa Satürn'ün yarıçapı sadece 58.000 km'dir).



Etkinlik 7: Gezegen Halkaları

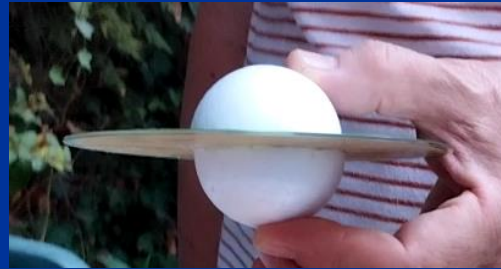
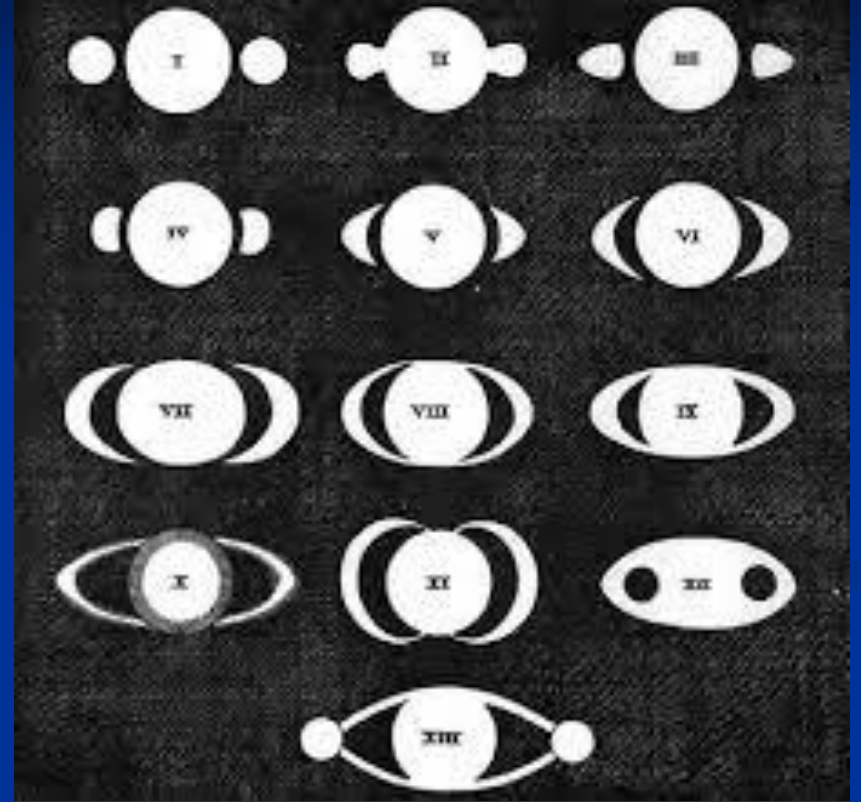
Satürn ve halkalarını simüle etmek için bir DVD veya CD ve bir strafor top kullandık. Topu ikiye kestik ve iki yarısını CD veya DVD'nin iki yanına yapıştırdık.

Modeli ölçekli yapmak için, bir CD veya DVD'nin çapınının 12 cm olduğunu unutmayın; bu nedenle, basit bir orana dayanarak, çapı 5 cm'den biraz daha küçük bir strafor top kullanmalıyız.



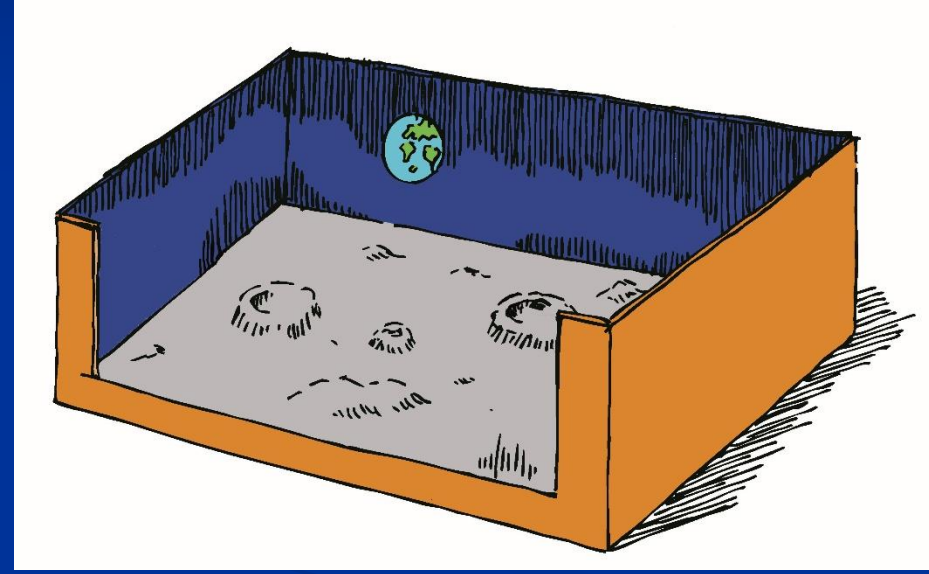
Etkinlik 7: Gezegen Halkaları

Modeli iki parmağımızla kutuplarından tutarsak, konumunu değiştirerek halkanın farklı açılarda eğildiğini göreceğiz. Bu konumlar, Galileo Galilei'nin 1610'da küçük teleskobuyla gözlemlediği konumlara benzer olacaktır.



Etkinlik 7: Dioramalar

- Dünya'nın, Ay'ın ve Mars'ın yüzeyinin neye benzediğini biliyoruz.
- Bu yerlerin her birinin dioramalarını yapıyoruz.
- Yüzeyi kraterlerle simüle ediyoruz ya da etmiyoruz ve gökyüzünü boyuyoruz.



- Güneş'in ışığı renklidir. Dünya'nın atmosferinde, bileşimi nedeniyle, maviler "kazandı", Mars'ta pembeler "kazandı" ve Ay'da atmosfer yok ve gökyüzü siyah görünüyor

Etkinlik 7: Mars Dioraması



Credit: NASA

Mars'ın yüzeyi demir oksitler nedeniyle kırmızımsıdır.



Credit: NASA

Mars'ın atmosferi çok zayıf ve süspansiyonda çok fazla toz var, bu yüzden gökyüzü pembe-turuncu görünüyor. Gökyüzünü pembe veya turuncuya boyamalısın. Tasarımının aerodinamik olması gerekmeyen bir «Rover-gezici-keşfedici» koyabilirsiniz!



Etkinlik 7: Mars Dioraması

Mars'ın kırmızımsı yüzeyi, pembe atmosfer ve aerodinamik olmayan «Rover-gezici" örneği



Etkinlik 7: Ayın Dioramasası

Ay'ın yüzeyini toz haline getirilmiş çimento, kül veya un ve kakao ile simüle ediyoruz. Kraterleri olmalı. Ay'da atmosfer olmadığı için gökyüzünü siyaha boyamanız gerekiyor ve belki... Bir astronotu dalgıç kıyafeti içine koyun, nefes alacak hava yok.

Credit: NASA



Credit: NASA



Etkinlik 7: Ayın Dioraması

Kraterler, siyah gökyüzü ve özel kıyafetli bir astronot ile Ay'ın yüzeyine örnek, çünkü nefes alacak hava yok.



Etkinlik 7: Yeryüzünün Dioramasası

Dünya'nın yüzeyinde genellikle bitki örtüsü vardır ve biraz hayvan koyabilirsiniz, bu yaşam gezegenidir ve belki de... Aerodinamik bir araba



Credit: Martingraf

Credit: Pixabay

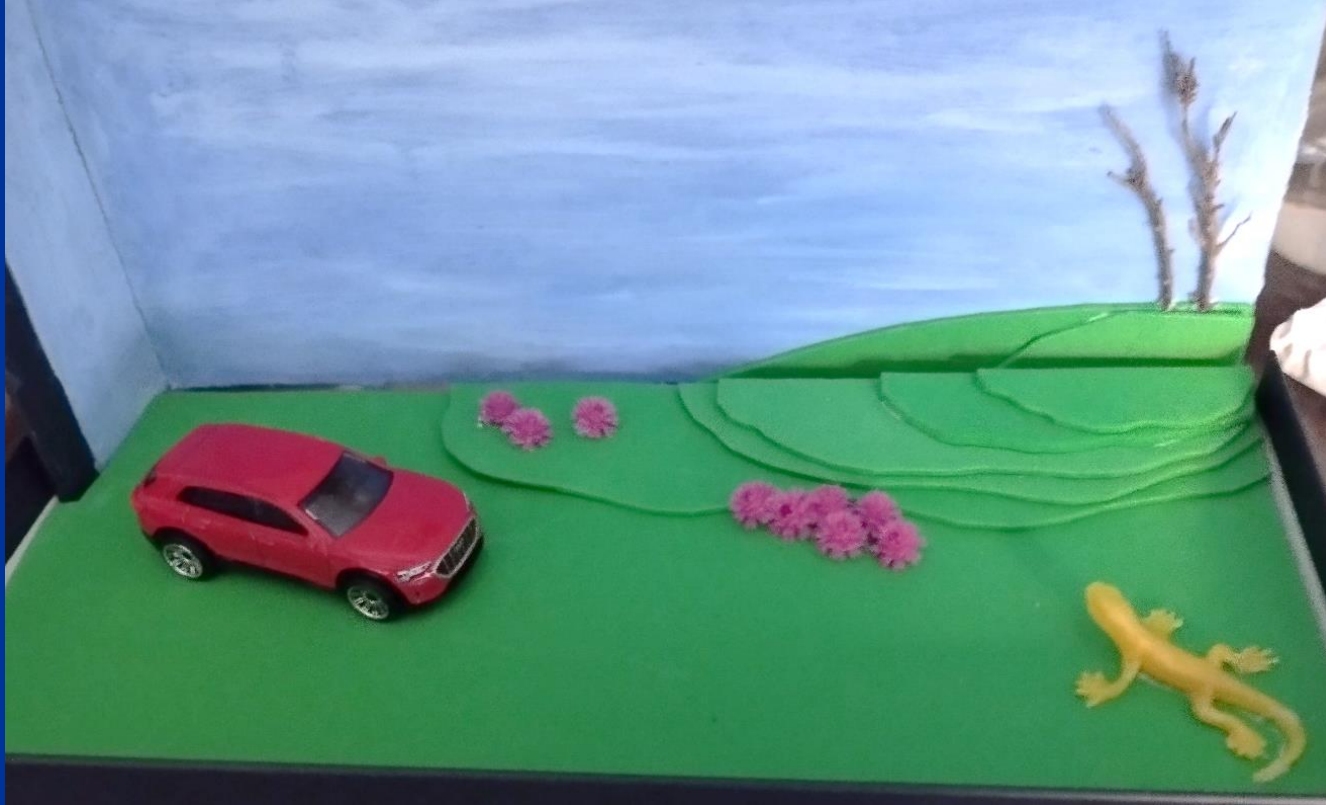


Dünya'nın atmosferi Mars'ınkinden çok daha yoğundur. Gökyüzünü maviye boyamalısın.



Etkinlik 7: Yeryüzünün Dioraması

Mavi gökyüzü, bitki örtüsü ve bazı küçük hayvanlar ve aerodinamik bir araba ile Dünya yüzeyinin örneği



Bazı gezegenlerdeki kokular

Dünya atmosferi, kokulardan sorumlu molekülleri dağıtır. Bunlar burnumuza ulaştığında seyreltilir ve özel sensörler tarafından algılanır, ardından beyin tarafından yorumlanır. Kokuların yayılması için bir atmosfer gereklidir.

Şimdi de Ay'da (bir uzay aracının indiği yer) ve Mars veya Venüs'te (birkaç uzay aracının indiği yer) kokuların nasıl olacağını düşünelim.



Ayda Koku



- Ay'da atmosfer olmadan hiçbir şeyin kokusunu alamazsınız.
- Ay'da yürüyen astronotlar, giysilerinde az miktarda ay tozu ile modüle geri döndüler ve çoğu, kokusunun "baca külleri" gibi küller ve "yanmış barut" arasındaki bir karışımı anımsattığını konusunda hemfikir”.

Venüs'te Koku

Venüs'ün atmosferi çok yoğundur ve esas olarak CO₂ (kokusuz) ve sülfürik asitten (kokusuz) oluşur. Orada sülfürik asit yağmurunun meydana geldiğini ve bu asitten nehirler ve göller oluştuğunu biliyoruz. Venüs'ün yüzeyinde çeşitli kükürt bileşikleri bulunur ve bunlardan bazılarının çürük yumurta gibi kokusu vardır.



Mars'ın Kokusu

Mars'ta yolculuk eden uzay araçları, Mars atmosferinin kokusuz olan CO_2 açısından zengin (%96) olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, toprak aynı zamanda demir, magnezyum, kükürt ve asitler içerdiğinden, tozda bulunan bol miktarda demir oksit nedeniyle hafif bir demir kokusu olabilir.

Çöl kokusu (kurak toprak kokusu) ile demir oksitlerin hafif bir karışımıdır.



Uzay kokusu

Mir uzay istasyonuna çıkan ilk İngiliz astronot Helen Sharman, mikro yerçekiminde sıcak hava yükselmediği için çok az koku olduğunu ve bu nedenle "sıcak yemek kokusunun" tabaktan gelmediğini açıklıyor.



Birçok astronot, uzay yürüyüşünden sonra "kaynak kokusu, havada metal kokusu, yanmış elektrik kablosu kokusu" aldıklarını bildirmiştir. Bu kokunun nedeni gizemini koruyor, ancak fark edilebilir bir koku.



Etkinlik 9: Ay, Venüs ve Mars'taki Kokular

AY

Uzay kıyafetlerinin kokusunu şu yöntemlerle yeniden yaratabiliriz:

- Şenlik ateşinin küllerini veya yanan kağıdı koklayarak.
- Barut kokusu için ise festivallerden veya doğum günü partilerinden maytap veya havai fişek kullanabiliriz.



Etkinlik 9: Ay, Venüs ve Mars'taki Kokular

VENÜS

Sülfürik asit kokusuzdur, ancak çürük yumurta gibi kokan kükürt bileşikleri, partilerde ve sihirbazlık gösterilerinde kullanılanlara benzer "koku bombası" ile taklit edilebilir.



Etkinlik 9: Ay, Venüs ve Mars'taki Kokular

MARS

Mars'taki kokuyu simüle etmek için, Mars yüzeyine tipik kırmızımsı rengi veren demir oksitlerden oluşan tozun kokusunu taklit edecek şekilde, paslı çivi veya vidalarla karıştırılmış kurak ve çok kuru toprak kullanmanızı öneririz.



Güneş Sisteminde Yaşam

Yaşamın var olabilmesi için:

- Gezegenin, sıvı suyun var olabileceği "yaşanabilir" bir bölgede olması ve nemi koruyacak bir atmosfere sahip olması gerekir.
- Güneş ışığı atmosferle etkileşime girmeli ve örneğin, ultraviyole radyasyona (canlı hücreleri yok eden) karşı koruma sağlayan ozon üretmelidir.
- Dünya'nınki gibi ısınan ve ardından atmosferi ısıtan bir yüzeye sahip olmalıdır.



Yaşamın ilerlemesi için birçok şeye ihtiyaç vardır: çok büyük olmayan bir yıldız, yıldızından doğru mesafede kayalık bir gezegen, su, atmosfer ve uygun sıcaklık ve nem...

Etkinlik 10: Filizlenmiş Nohut

Yaşam belirli bir sıcaklık, ışık ve nem gerektirir; bir örnek verelim: bir bardağın içine pamuğa sarılmış dört nohut koyuyoruz.

Suya batırılmış (ve her zaman nemli tutulacak) bir pamuk topunun üzerine bir nohut koyacağız ve bunu küçük bir bardağın içine yerleştireceğiz. Bu işlemi dört kez tekrarlayacağız ve nohutları şu kaplara koyacağız:

- Güneşli bir yer
- neredeyse hiç ışık almayan bir yer
- buzdolabının içi
- son olarak, dördüncü nohut, suyla ıslatmadan pamuğun içine.



Etkinlik 10: Filizlenmiş Nohut

Yaklaşık 10 gün sonra nohutların şu konumda olduğunu görüyoruz:

- ❖ Su olmadan çimlenmedi.
- ❖ Buzdolabında nem olmasına rağmen, sıcaklık çok düşük ve ışık yetersiz olduğu için çimlenmedi.
- ❖ Nemlendirilmiş pamukla loş ışıkta çimlendi, ancak zayıf ve uzun bir sapı var.
- ❖ Nemlendirilmiş pamuk ve uygun sıcaklıkta güneş altında, öncekine göre daha kısa olmasına rağmen, güçlü ve sağlıklı bir şekilde büyüdü.



Bu işlem, farklı yerlere yerleştirilen çeşitli tohumlar kullanılarak yapılabilir.

Ötegezegenlerde yaşam

1995 yılında keşfedilen ilk ötegezegen, Pegasus takımyıldızında bulunan ve Güneş'e benzeyen Helvetios (aynı zamanda 51 Pegasi olarak da adlandırılır) yıldızının yörüngesinde dönen Dimidio'dur (2015'ten önce 51 Pegasi b olarak biliniyordu). Bu gezegen Michel Mayor ve Didier Queloz tarafından keşfedilmiştir.

Dünya benzeri ötegezegenlerin yerini tespit etme koşulları şunlardır:

- Aşırı sıcaklıklara sahip olmayan
- yarıçapı en fazla 2 Dünya yarıçapı olan
- kütlesi yaklaşık 10 Dünya kütlesinden az olan

(Kepler görevinin ötegezegen aramak için kullandığı kriterler; 2009-2018 yılları arasında aktif olan bu görev, binlerce ötegezegen sistemi keşfetti.)

James Webb Uzay Teleskobu veya diğer teleskopların veri sağlayacağını önümüzdeki yıllarda heyecan verici haberler alacağımızı umuyoruz.



Sonuç

- Gezegenerin boyutlarını deneysel olarak bilir.
- Güneş Sistemi'nin boyutlarını ve içindeki ana cisimlerin boyutlarını daha iyi anlamak için ilişkiler kurun: Güneş Sistemi "boş".
- Gezegenerin öteleme ve dönme hareketlerini bilir.
- Bazı gezegenlerin ve Ay'ın yüzeylerinin bazı özelliklerini bilir



İlginiz için çok
teşekkür ederiz!

