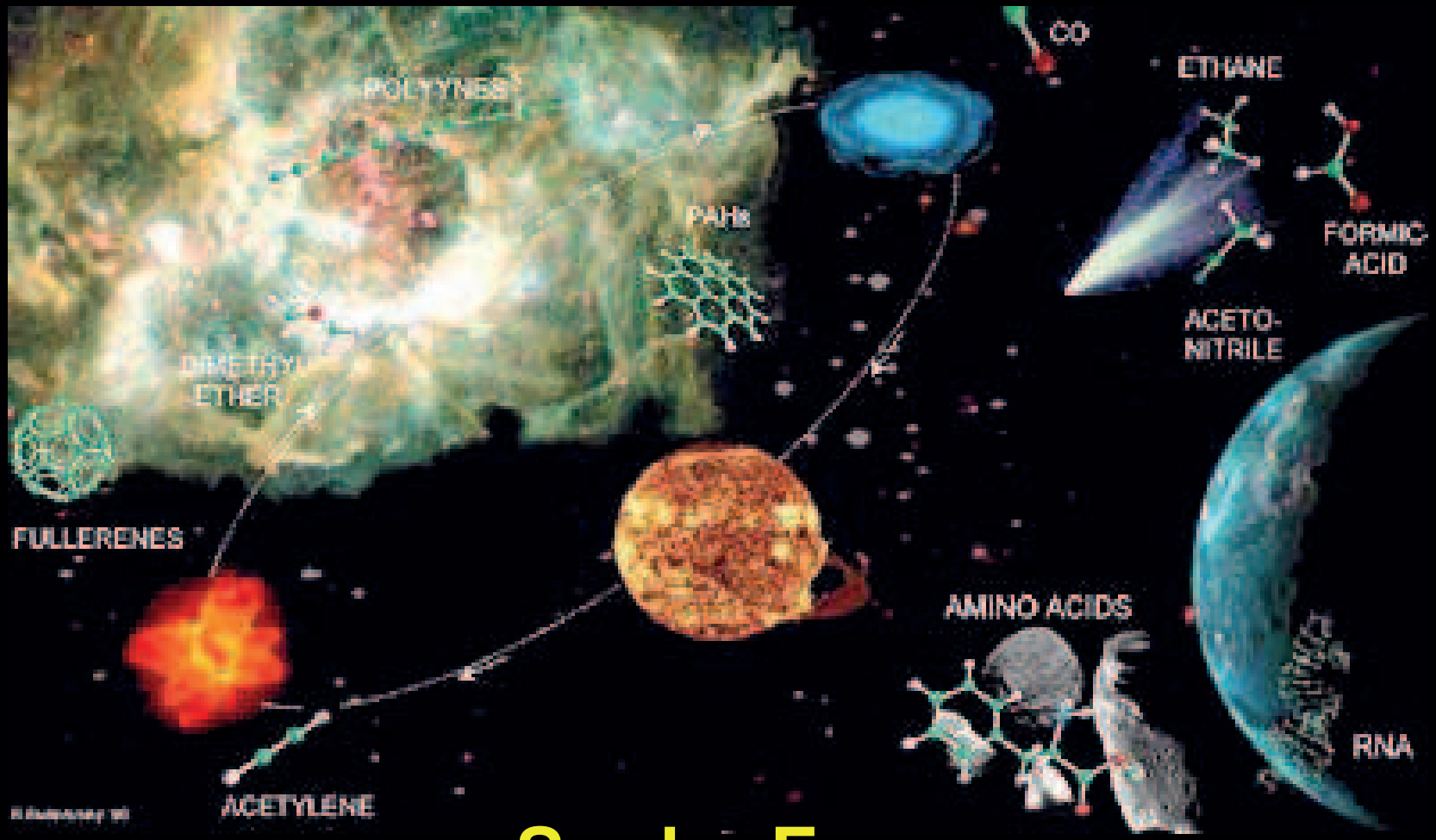
DİSİPLİNLERARASI ASTRONOMİ



Serdar Evren

Ege Üniversitesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Astronomi Nedir?

Eski Yunancada **αστρονομία**
«**Astron**» YILDIZ, «**nomia**» ise YASA veya KÜLTÜR anlamına gelir.
«Yıldızlar Yasası» veya «Yıldızlar Kültürü»

Yer atmosferi dışındaki gök cisimlerini (Güneş, gezegenler, uydular, asteroitler, kuyrukluyıldızlar, göktaşları, yıldızlar, yıldız kümeleri, bulutsular, gökadalar ve evren) ve bunlar üzerinde veya yakınında olan fiziksel ve kimyasal olayları ve evrimleri inceleyen temel bilim dalıdır.

Astronomi, en eski bilim dallarından biridir.

Babil, Yunan, Hint, Mısır, Çin, Maya, İnka uygarlıklarında bile astronominin kullanıldığı kayıtlara geçmiştir. Her birinde gökyüzü sürekli olarak gözlenmiştir.

Astronomi tarih boyunca astrometri, gemi yolculuğu, gözlemsel astronomi ve takvim çalışmaları gibi değişik alanlarda kullanılmış olsa da profesyonel gökbilimciler son 20 yıla kadar daha ziyade astrofizik ile ilgilenmişlerdir.

Gökbilimciler 20 yy boyunca her ne kadar birbirlerinin içinde olsa da daha ziyade iki ana dala ayrılarak çalışmışlardır:

Gözlemsel Astronomi:

Gökcisimlerinin gözlemlerinden toplanan veri üzerine odaklanır; fiziğin temel prensip ve yöntemlerine göre bunları analiz eder.

Kuramsal Astronomi:

Gökcisimlerini ve gökolaylarını tanımlayabilmek için analitik modeller geliştirir.

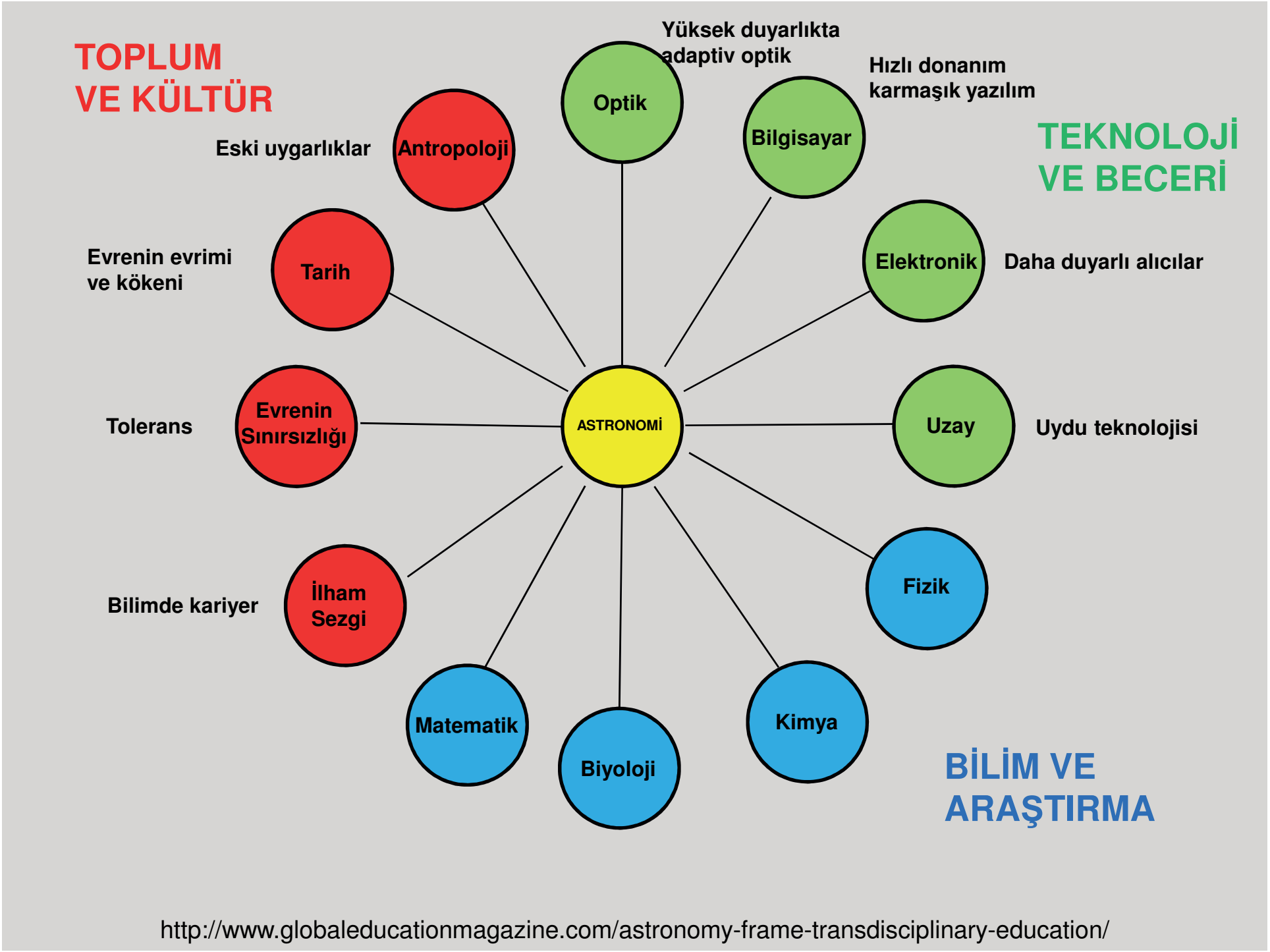
İki alan da birbirini tamamlar.
Gözlemsel sonuçları açıklayabilmek için kuramsal astronomiye, kuramsal sonuçları onaylayabilmek için gözlemlere gerek vardır.

Amatörleri bu kadar çok olan ve hala aktif rol oynayan başka bir bilim dalı yoktur.

UNESCO
Geleneksel ve Disiplinlerarası Eğitim-Öğretimin Temel Dayanakları

	Geleneksel	Disiplinlerarası
Bilmeyi Öğrenme	Bilmek	Anlamak
Yapmayı Öğrenme	Görevini Yapmak	Yaratmak
Birlikte Yaşamayı Öğrenme	Topluluk İçinde	Toplumda ve Evrende
Hayatın Anlamını Öğrenme	Var Olmak	Yaşamak

http://www.unesco.org/new/en/education/networks/global-networks/aspnet/about-us/strategy/the-four-pillars-of-learning/

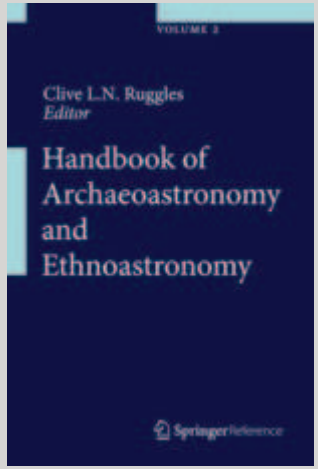


http://www.globaleducationmagazine.com/astronomy-frame-transdisciplinary-education/

ASTROARKEOLOJİ - ETNOASTRONOMİ

- Astroarkeoloji, gökyüzünün ve gök olaylarının geçmiş kültürler üzerindeki rolüne bakarak insanların nasıl yaşadıklarını öğrenmeye çalışır. Kalıntıların dizilişlerini ve üzerindeki kayıtları inceler. **Arkeoloji, astronomi, antropoloji, istatistik ve olasılığa** ait araştırma yöntemlerini ve bilgilerini kullanır.

- Etnoastronomi ise gökolayları ve gökcisimlerinin benzer kültürler arasındaki yaklaşımlarını ve kullanımlarını inceler.



Machu Picchu, İnka

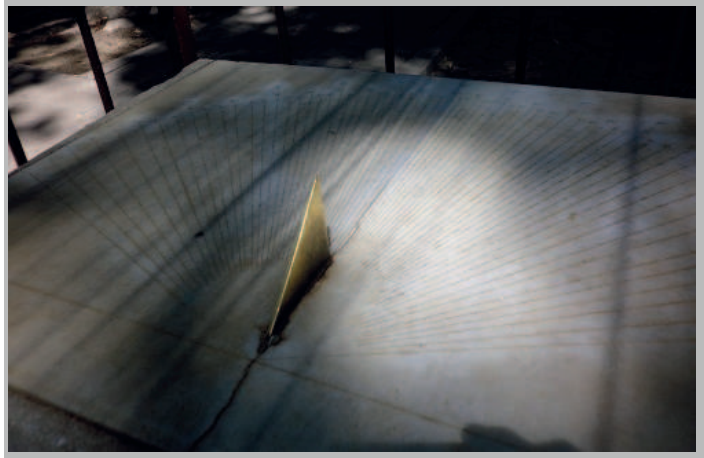
Güneş Saati

Güneş Tapınağı

Piramitler, Giza, Mısır

Efes Antik Kent, Güneş Saati

Knidos, Datça, Güneş Saati



Safranbolu, Güneş Saati

Erzurum, Güneş Saati

Göbekli Tepe, Şanlıurfa
MÖ 10000

Canis Major, Büyük Köpek
En parlak yıldız: Sirius

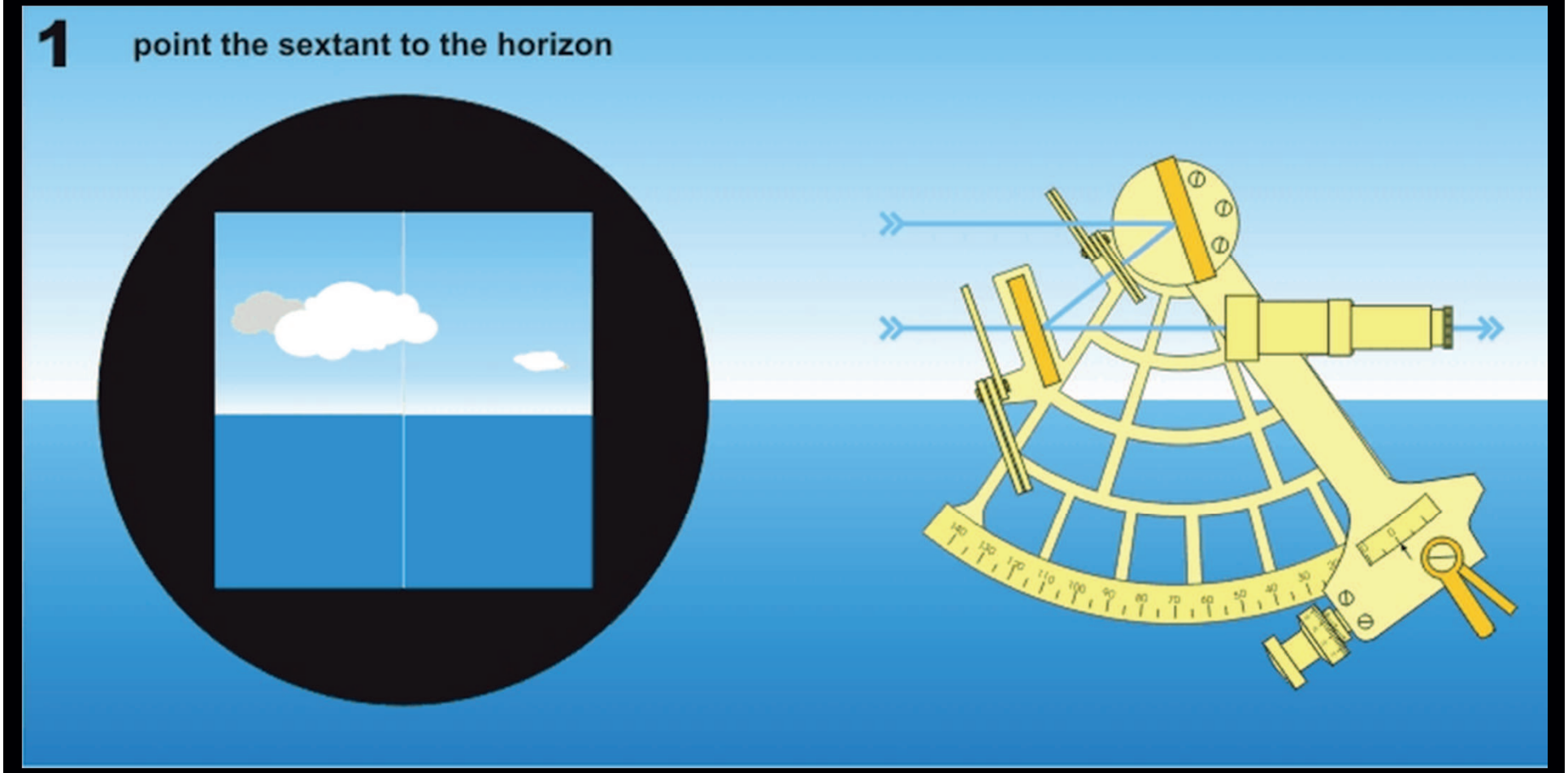
ASTRONAVİGASYON

Gökcisimlerinin ufuktan olan açısal uzaklıklarını ölçerek konum belirler.

Özellikle Güneş, Ay, gezegenler ve yıldızlar kullanılır.

Gerard van Schagen tarafından yapılan dünya haritası (1689).

SEKSTANT ile Güneş'in konumunu belirleme

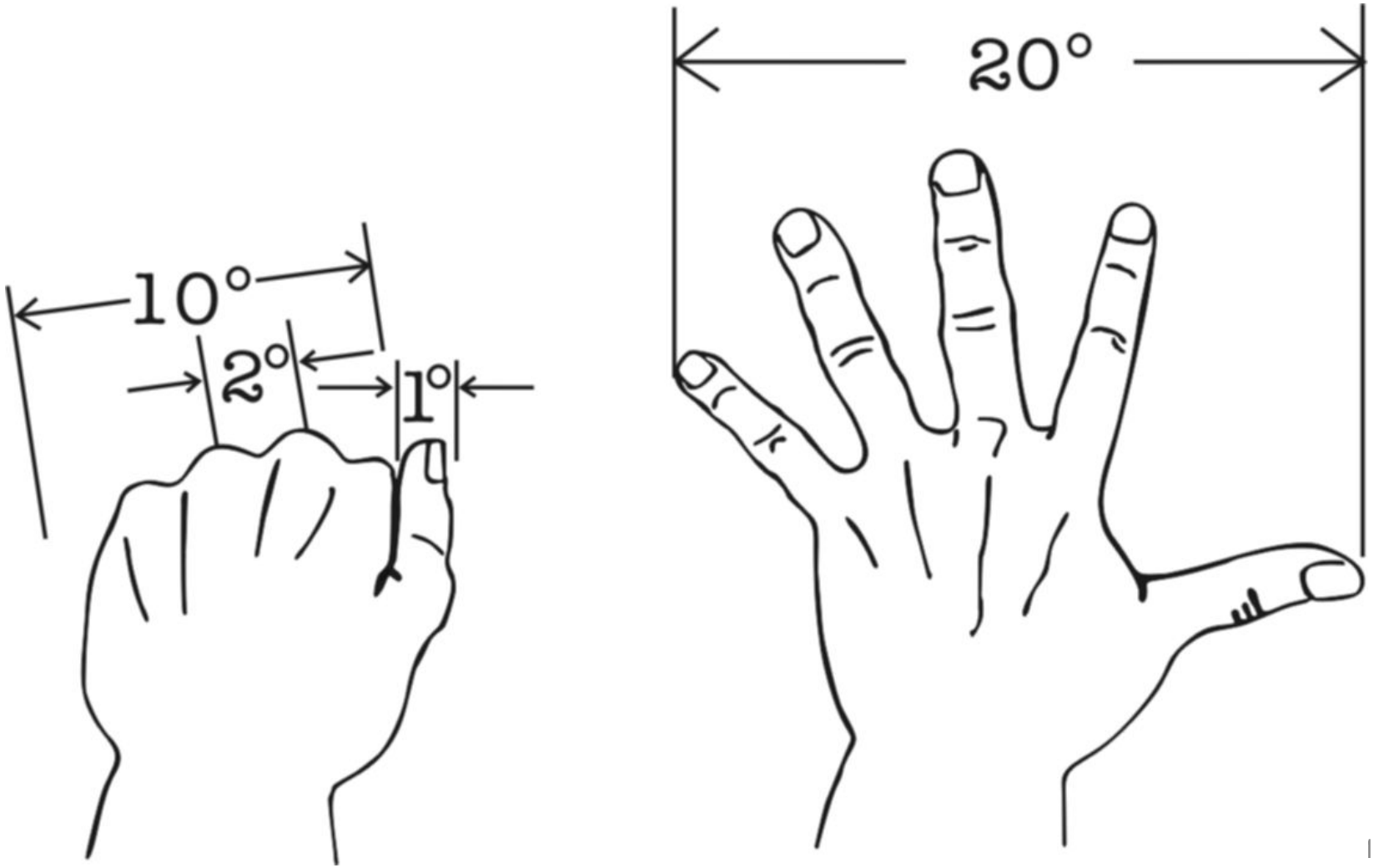


Yıldız İzi (Star Trail)

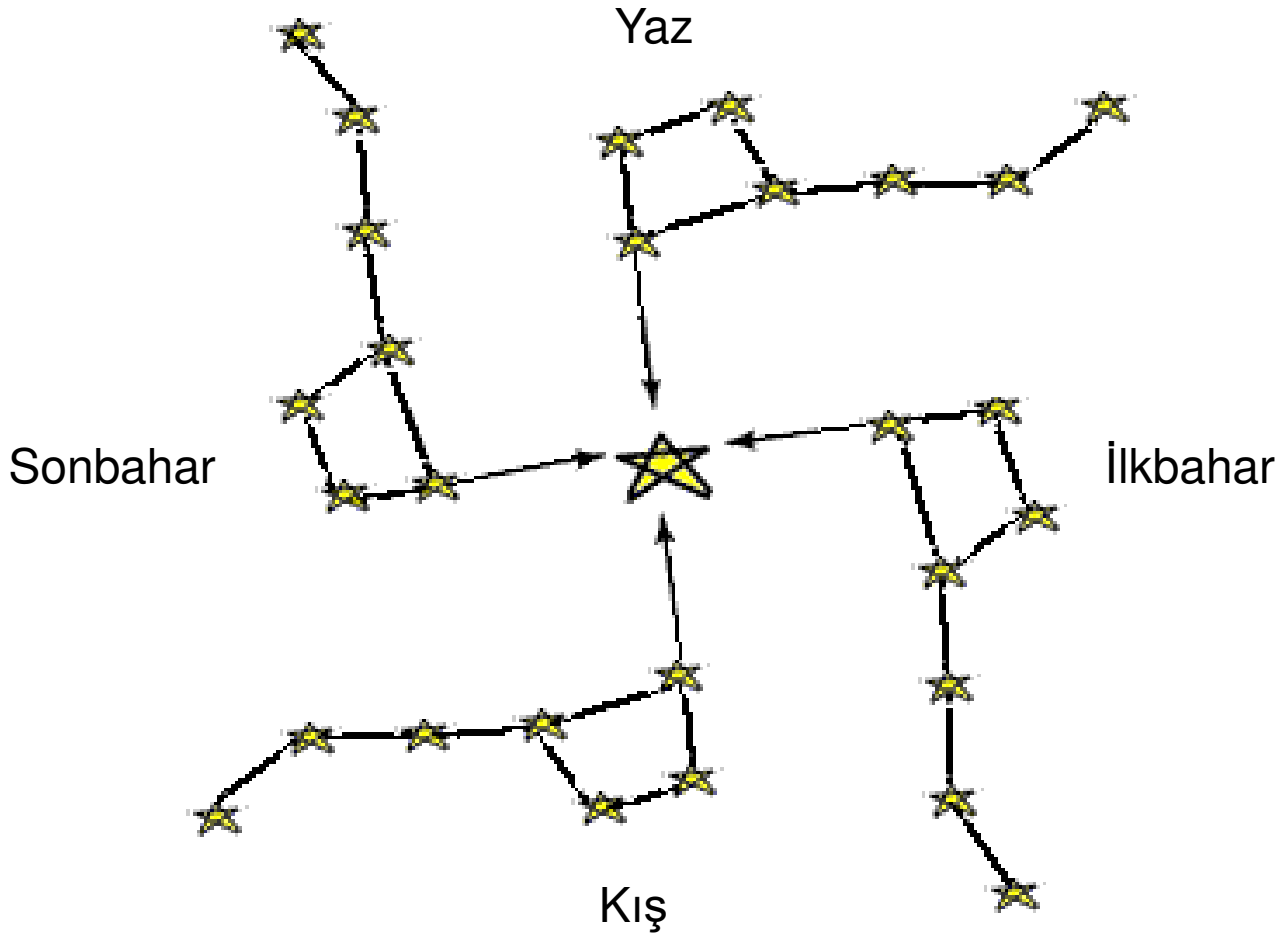
Kutup Yıldızı (Polaris)

Nasıl Bulunur?

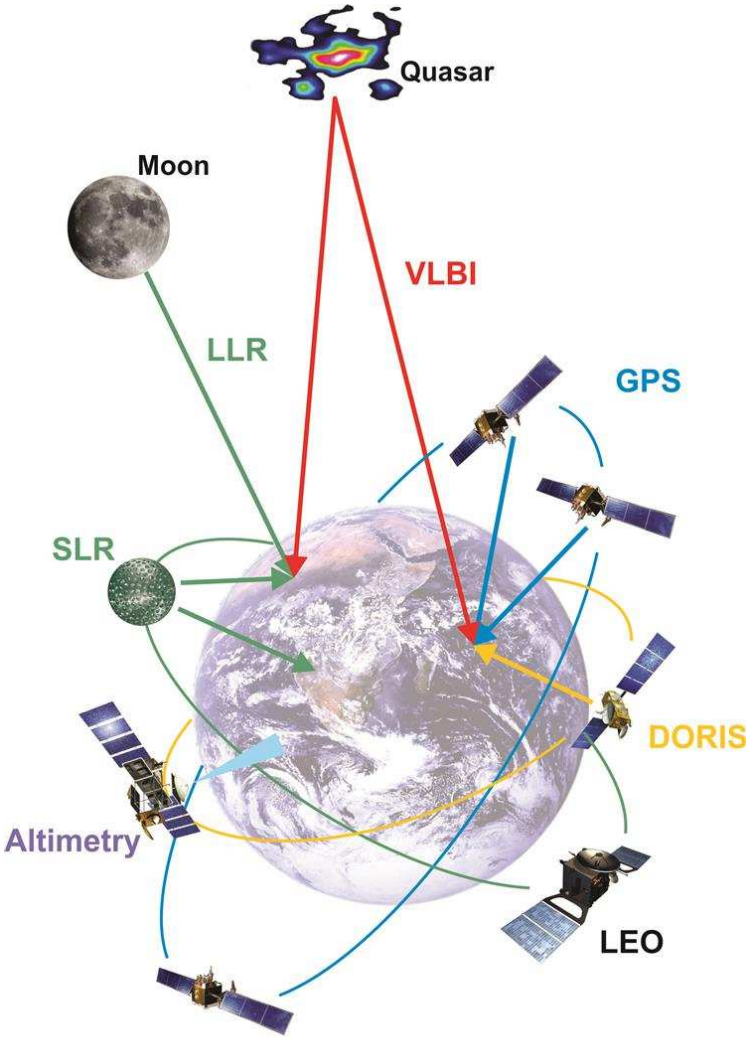
Gökyüzünde Basit Açı Ölçümleri

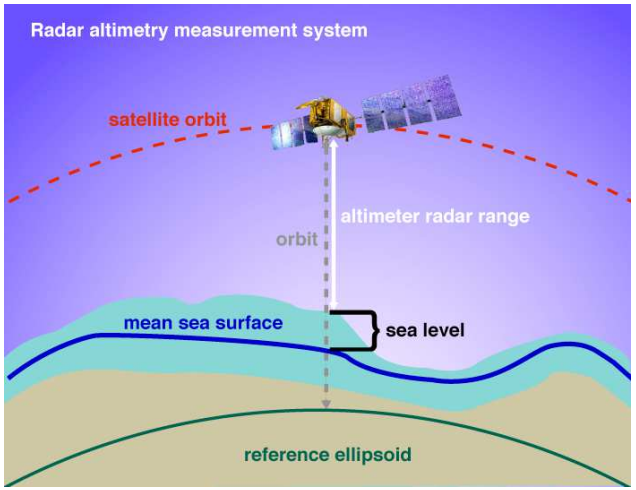


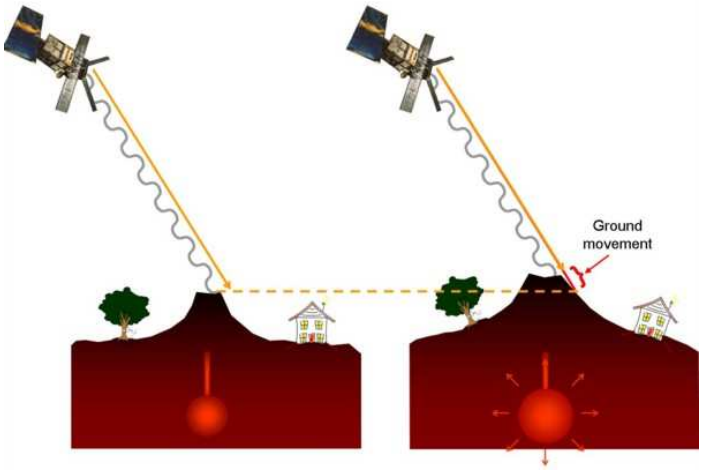
Çin Takvimi



Jeodezi ve Astronomi

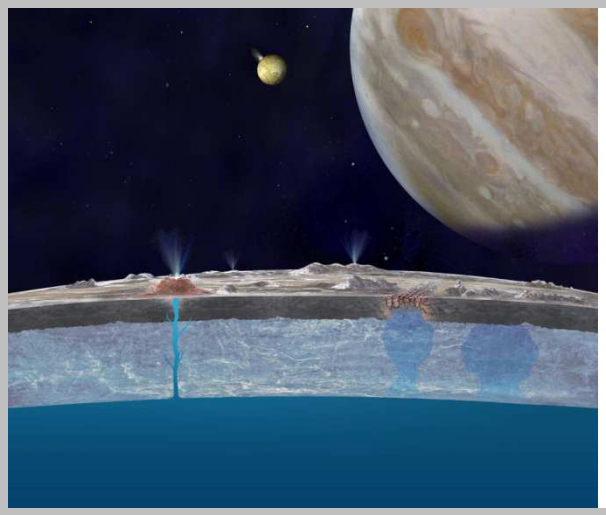




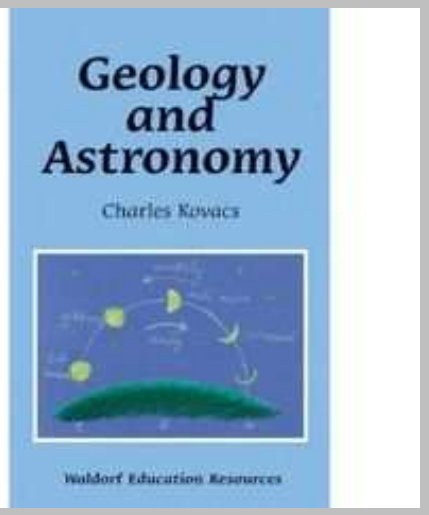


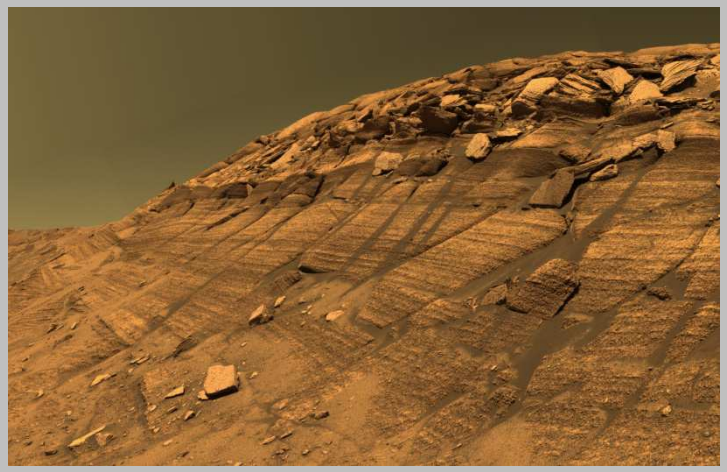
Astrojeoloji

Ay



Jüpiter'in uydusu Europa





Mars

Uzay Madenciliği

NASA, Bennu asteroidinde maden arayacak.

Ağustos 2018'de asteroit Bennu'ya inecek uzay aracı, robot kol ile 3 saniyede Bennu'dan 60-2000 gram yüzey malzemesini toplayacak.

Bennu'da yaklaşık 3 yıl kalacak uzay aracı OSIRIS-REx, Mart 2021'de asteroitten ayrılıp dünyaya doğru yola çıkacak. Uzay aracı dünyaya yaklaştığında Bennu'dan aldığı 60 gram maddeyi bir kapsüle koyup atmosfere fırlatacak. Uzay aracının 24 Eylül 2023'te UTAH test bölgesine inmesi planlandı.

Adli Tıp ve Astronomi

Astrokimya (Astrochemistry)

http://astrochemistry.illinois.edu/concentration.php

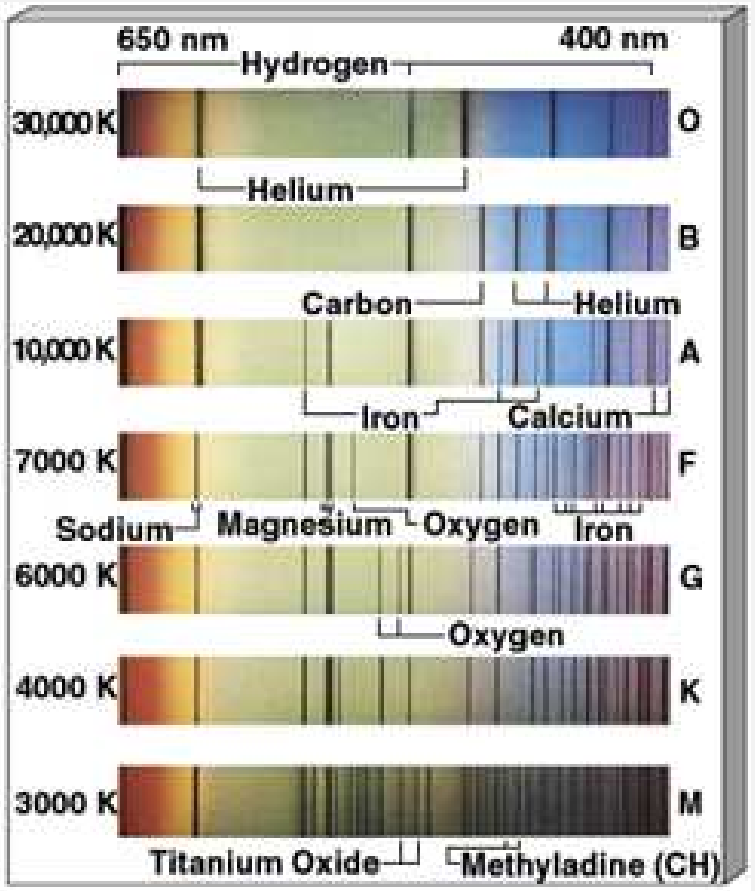
http://www.astrochemistry.eu/index.html

“Astrokimya”, genellikle güneş sisteminden daha büyük ölçekli, dış uzayda, özellikle moleküler gaz bulutlarında bulunan kimyasal elementlerin oluşumu, etkileşimi ve yok oluşunu çalışır.

Astrokimya, yıldızların oluşumu ve evriminde çok önemli olan ve yıldızlarda görülebilen nükleer reaksiyonları karakterize eden, astrofizik ve nükleer fizik ile örtüşen konular içerir.

Güneş sistemi ölçeklerinde kimyasal element çalışması yapılacaksa **“Kozmokimya”** olarak adlandırılır.

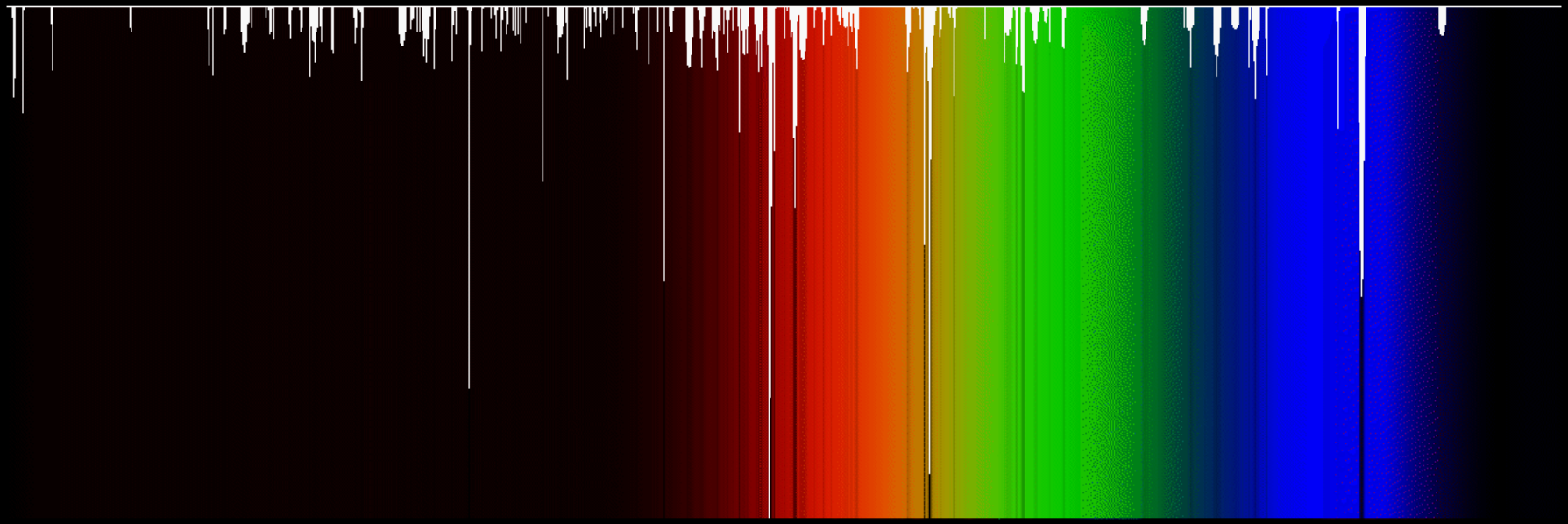
- Astrokimya, uzaydaki cisimlerin sıcaklık ve kimyasal yapılarını bulmak için teleskopları kullanır.
- Tayfbiliminden, bir yıldız veya bir molekül bulutu gibi gökcisimlerindeki moleküllerin türünü belirlemede faydalanır.



Moleküllerin değişik karakterleri tayflarda kendini gösterir ve her bir molekülün kendine has tayfı vardır. Ancak, bazı moleküllerin kimyasal özellikleri daha karmaşıktır ve elektomanyetik etkileşimlerden dolayı ölçümlerinde sınırlamalar vardır.

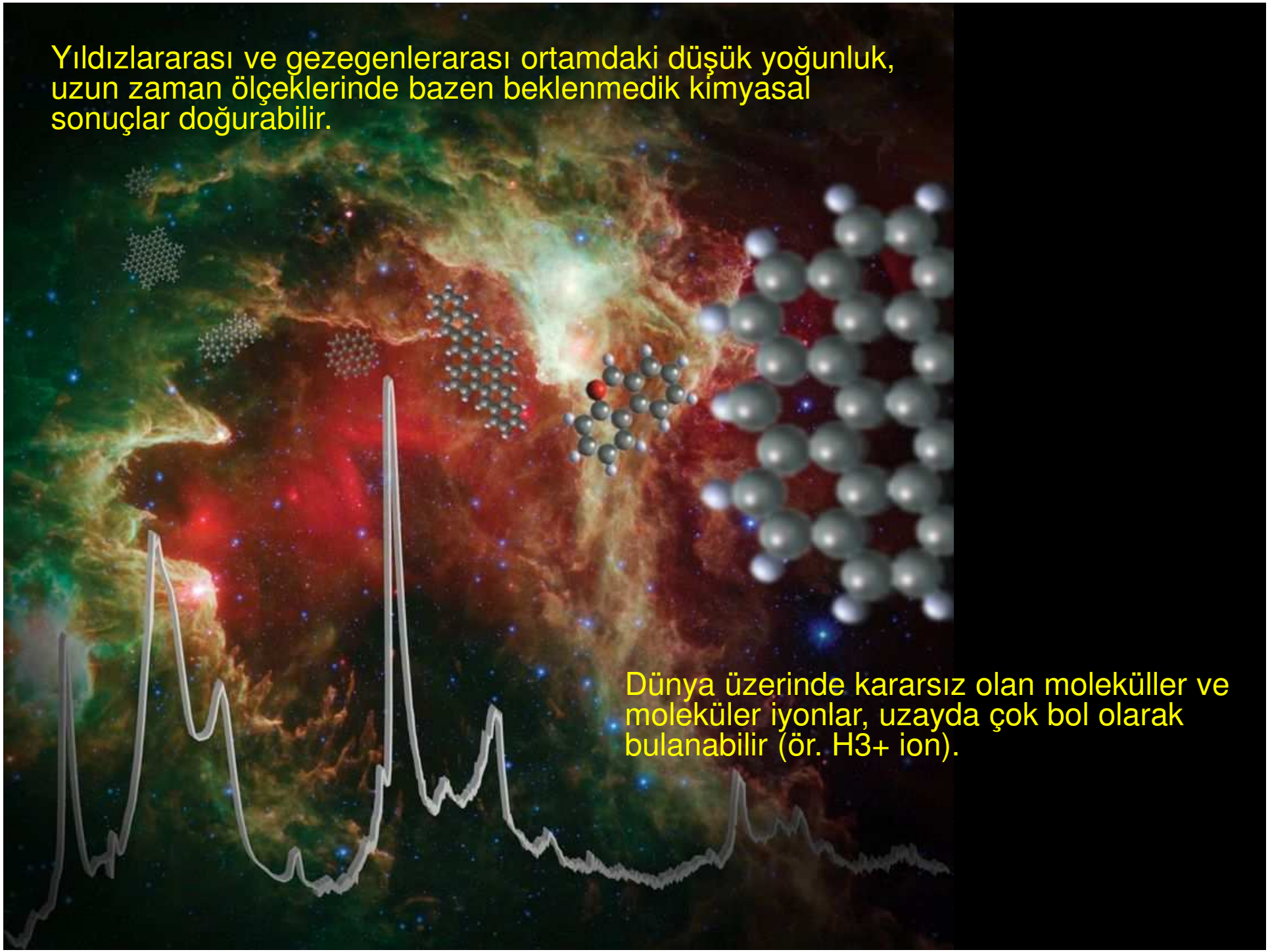
Örneğin, evrende en bol bulunan hidrojen molekülü, dipol momente sahip değildir ve radyo teleskoplarla saptanamaz. Karbon monoksit ise kuvvetli elektrik dipole momentten dolayı, radyo dalgalarıyla çok daha rahat saptanabilir.

The Diffuse Interstellar Bands

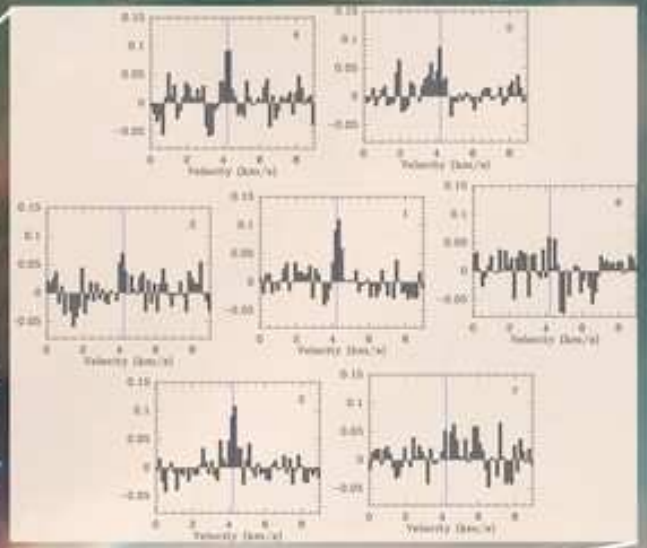


Courtesy: P. Jenniskens, F.-X. Desert

Alkoller, asitler, aldehidler ve ketonlar gibi değişik organik bileşiklerde şu ana kadar radikaller ve iyonlar dahil yüzden fazla molekül rapor edilmiştir.
Bunlar, yıldızlararası glisinin varlığını ortaya koyar.

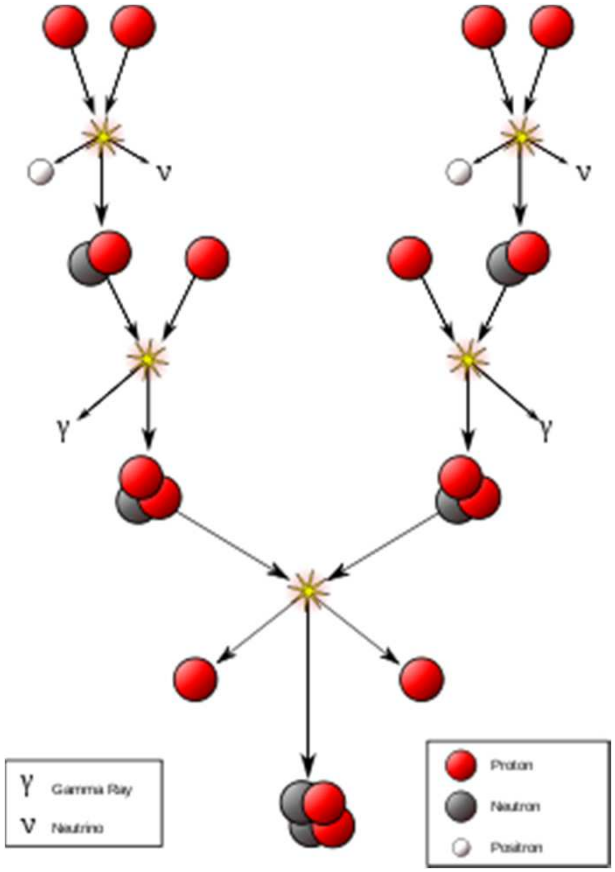

Yıldızlararası ve gezegenlerarası ortamdaki düşük yoğunluk, uzun zaman ölçeklerinde bazen beklenmedik kimyasal sonuçlar doğurabilir.
Dünya üzerinde kararsız olan moleküller ve moleküler iyonlar, uzayda çok bol olarak bulanabilir (ör. H3+ ion).

Yıldızlararası ve yıldızları çevreleyen alanlardaki moleküllerin oluşumu ve etkileşimi üzerine araştırmalar sürmektedir. Bu çalışmalar, dünya üzerindeki yaşamın kökenini anlamada da önemli olacaktır.

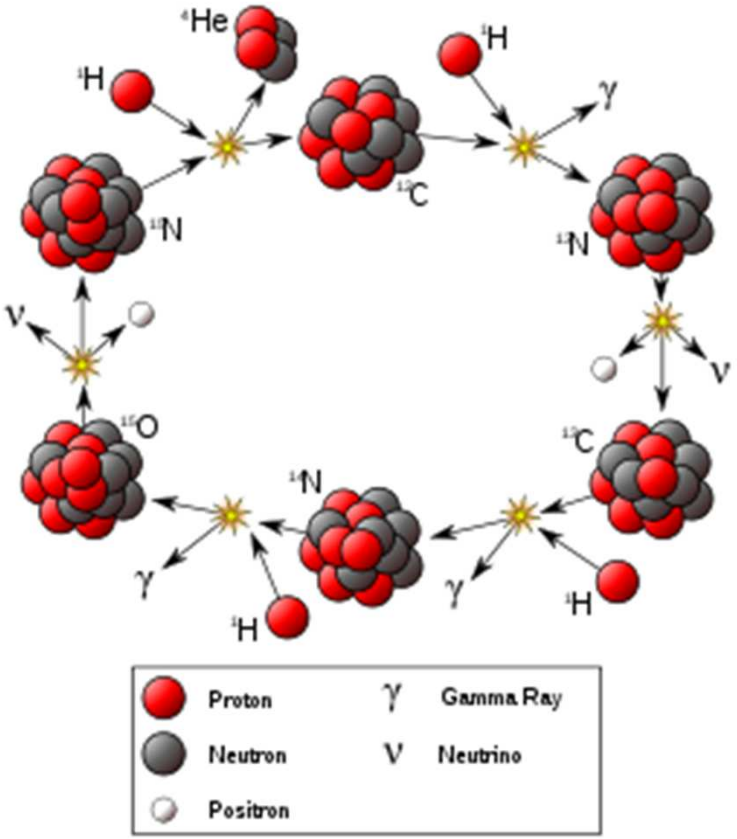


Yıldız Oluşum Bölgesi
Rho Oph Karanlık Molekül Bulutu

pp çevrimi



CNO çevrimi



•Aslında, yıldızlardaki nükleer reaksiyonlar doğal olarak kimyasal elementleri oluşturur.

•İlk nesil yıldızlar yakıt olarak hidrojen (H) kullanır ve helyum (He) üretir. Hidrojen en bol bulunan elementtir ve diğer elementlerin yapı taşıdır.

Yıldızın merkezine doğru olan çekimsel kuvvet, çok büyük miktarda ısı ve basınç üretir. Bu da nükleer yanmaya neden olur. Nükleer kütlelerin birleşmesiyle daha ağır elementler oluşur.

Lityum, karbon, azot, ve oksijen bu yolla oluşan element örnekleridir. Daha ağır olan demir ve kurşun gibi elementler daha sonra oluşur.

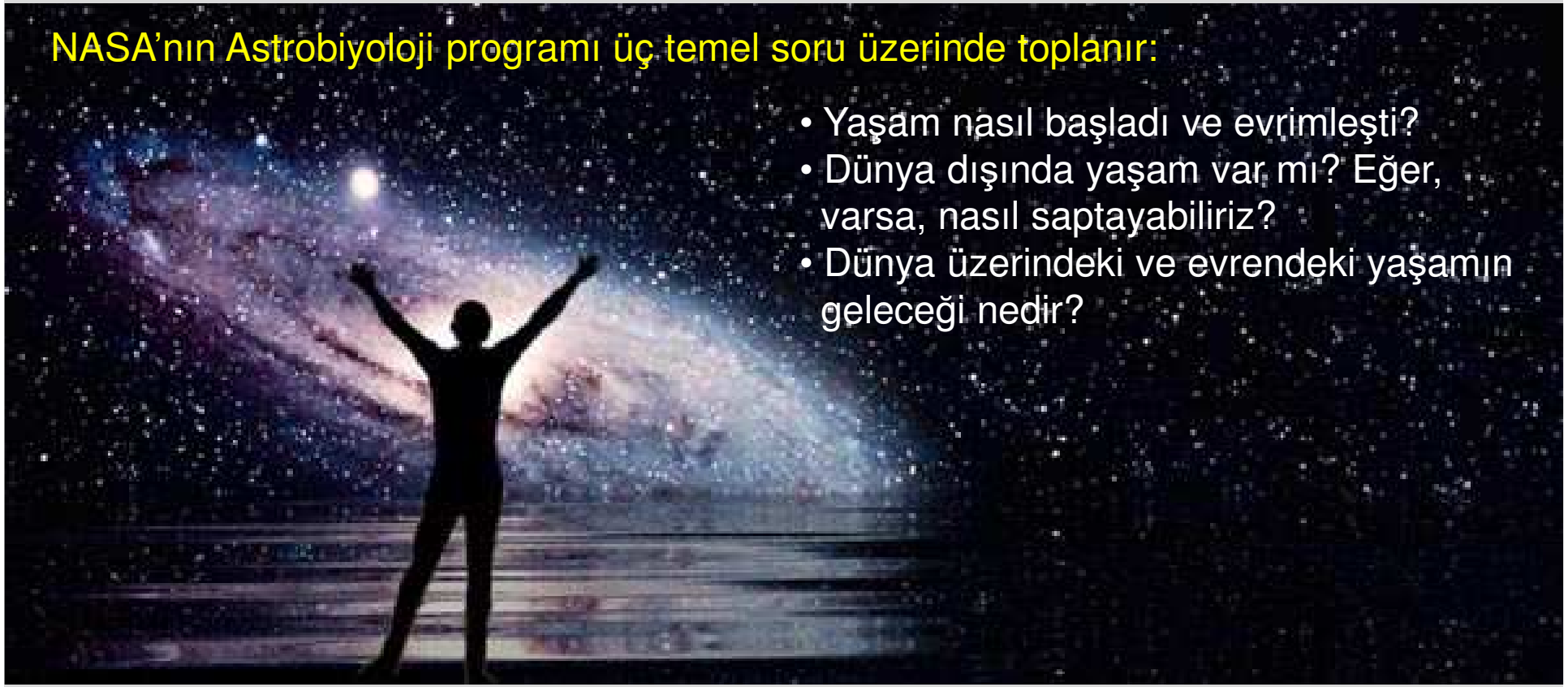
Astrobiyoloji (Astrobiology)

Astrobiyoloji, evrendeki yaşamın kökeni, evrimi, dağılımı ve geleceğini araştırır.

Bu çok disiplinli araştırma alanı güneş sistemi içindeki ve güneş sistemi dışı öte gezegenlerdeki yaşanabilir alan çalışmalarını da sürdürür.

Güneş sistemindeki diğer cisimler ve Mars üzerindeki yaşam olasılıkları üzerine araştırmalar yapar.

Bunları, dünyamız üzerindeki erken yaşamın kökeni ve evriminde laboratuvar olarak kullanır.



- Bu soruların yanıtlarını araştırabilmek için, gezegenler ve kozmik olaylar ve biyolojik yaşam ile bunlar arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi gerekir.

- Onun için, Yer ve gezegen bilimleri, mikrobiyoloji ve evrim biyolojisi, kozmokimya ve diğer ilişkili disiplinlerin bu araştırmalarda rolü büyüktür.

ÖTEGEZEGEN (EXOPLANET)
Güneş sistemi dışındaki gezegenler

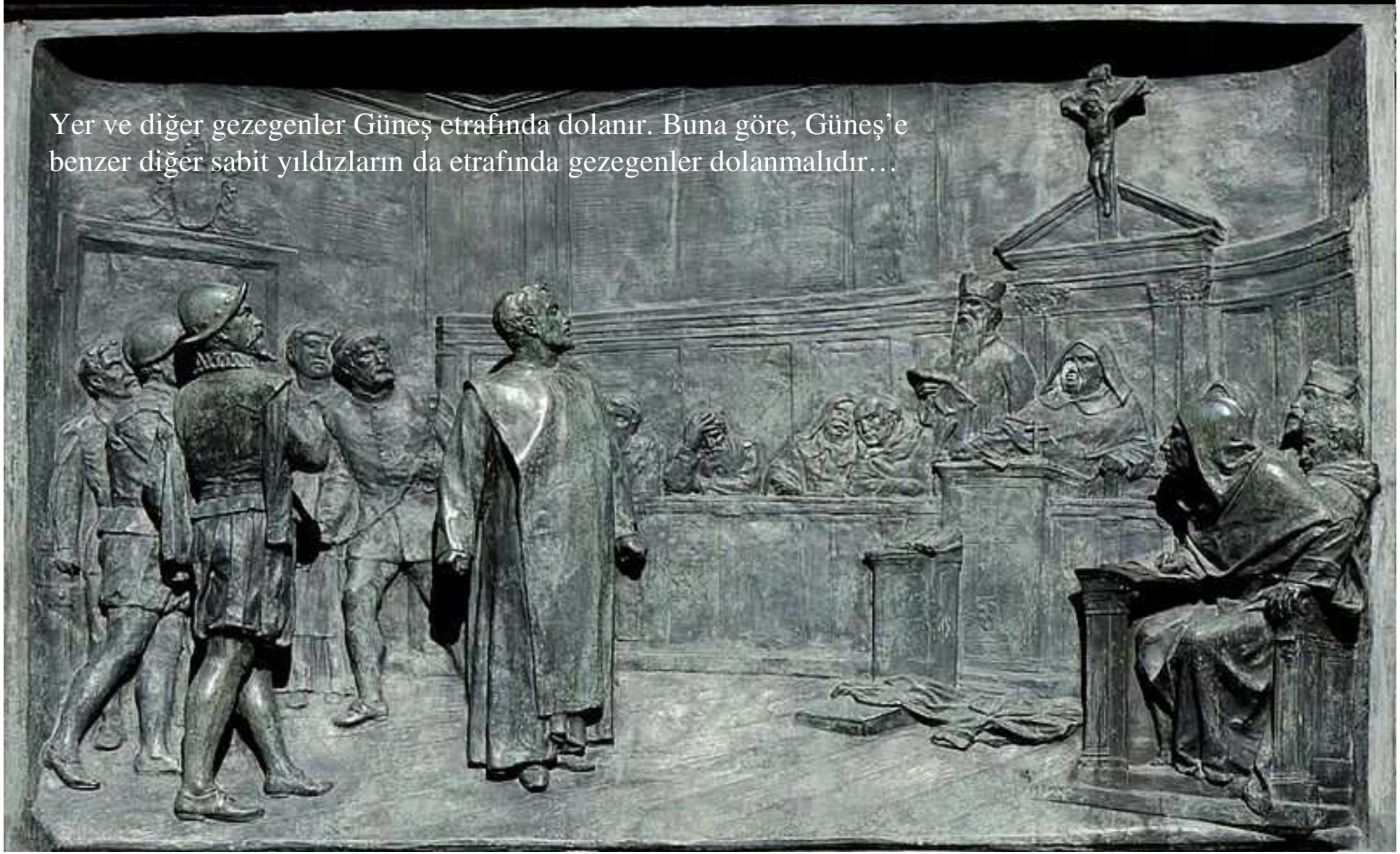
- 2330 ötegezegen onaylandı
- Kepler Uzay Teleskobu yaklaşık 4706 aday gezegen belirledi.

Samanyolu’nda en az 100 milyar gezegen ve trilyonlarca yıldızlararası gezegen (bir yıldıza bağlı olmayan) olduğu tahmin ediliyor.

Güneş benzeri bir yıldız etrafında dolanan ilk öte gezegen onayı 1995'de yapıldı.

Yakın yıldız 51 Peg'in etrafında 4 günde dolanan dev bir gezegen bulundu.

İlk tahminler: 16 yy. İtalyan filozof G. Bruno,
Kopernik kuramının destekleyicisi. Düşüncelerinden dolayı 1600 yılında engizisyon mahkemesince yakıldı.

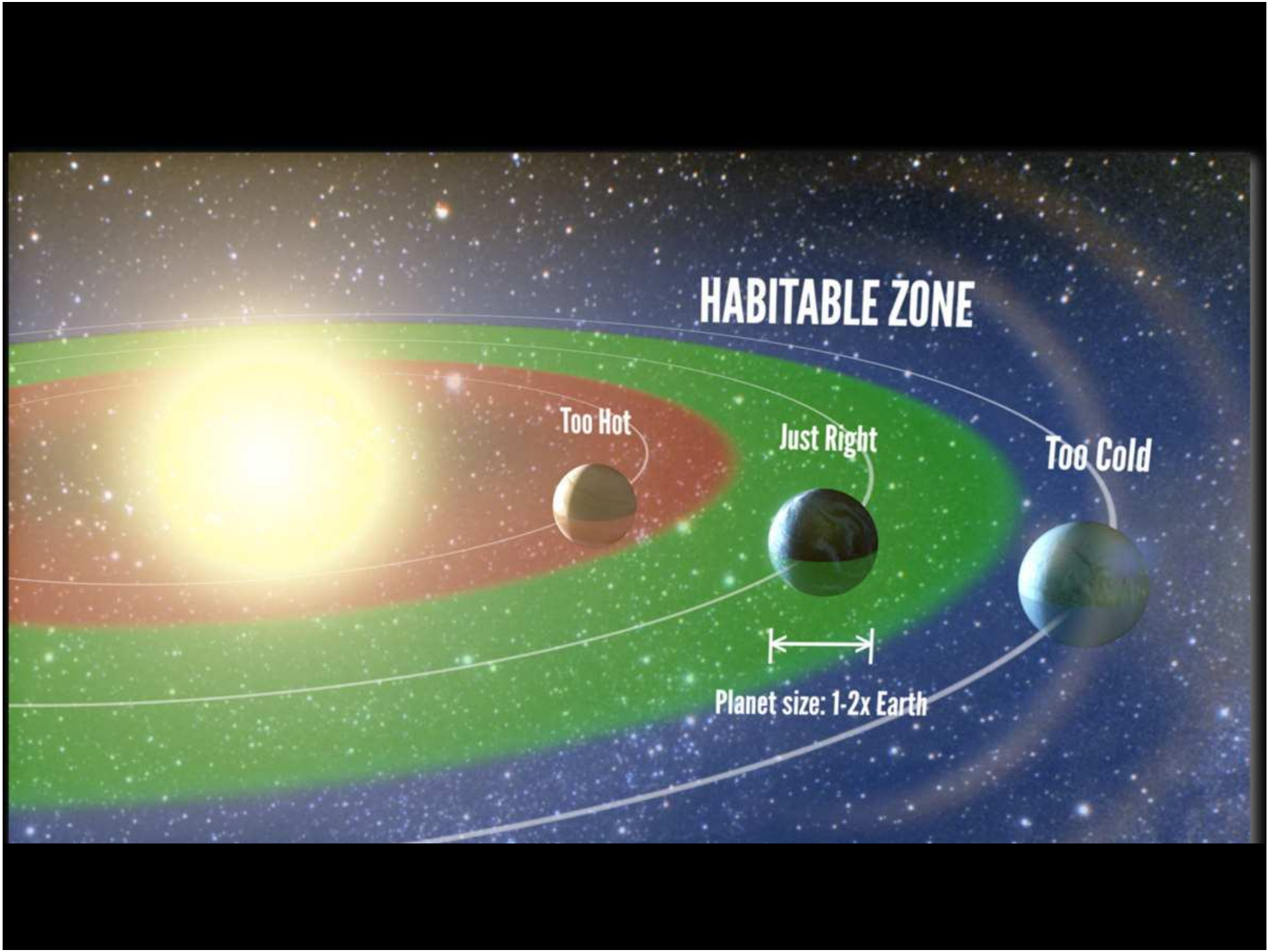


Öte gezegenlerin bulunuşu dünya dışı yaşamın varlığına ilişkin araştırmaları yeniden yoğunlaştırdı.

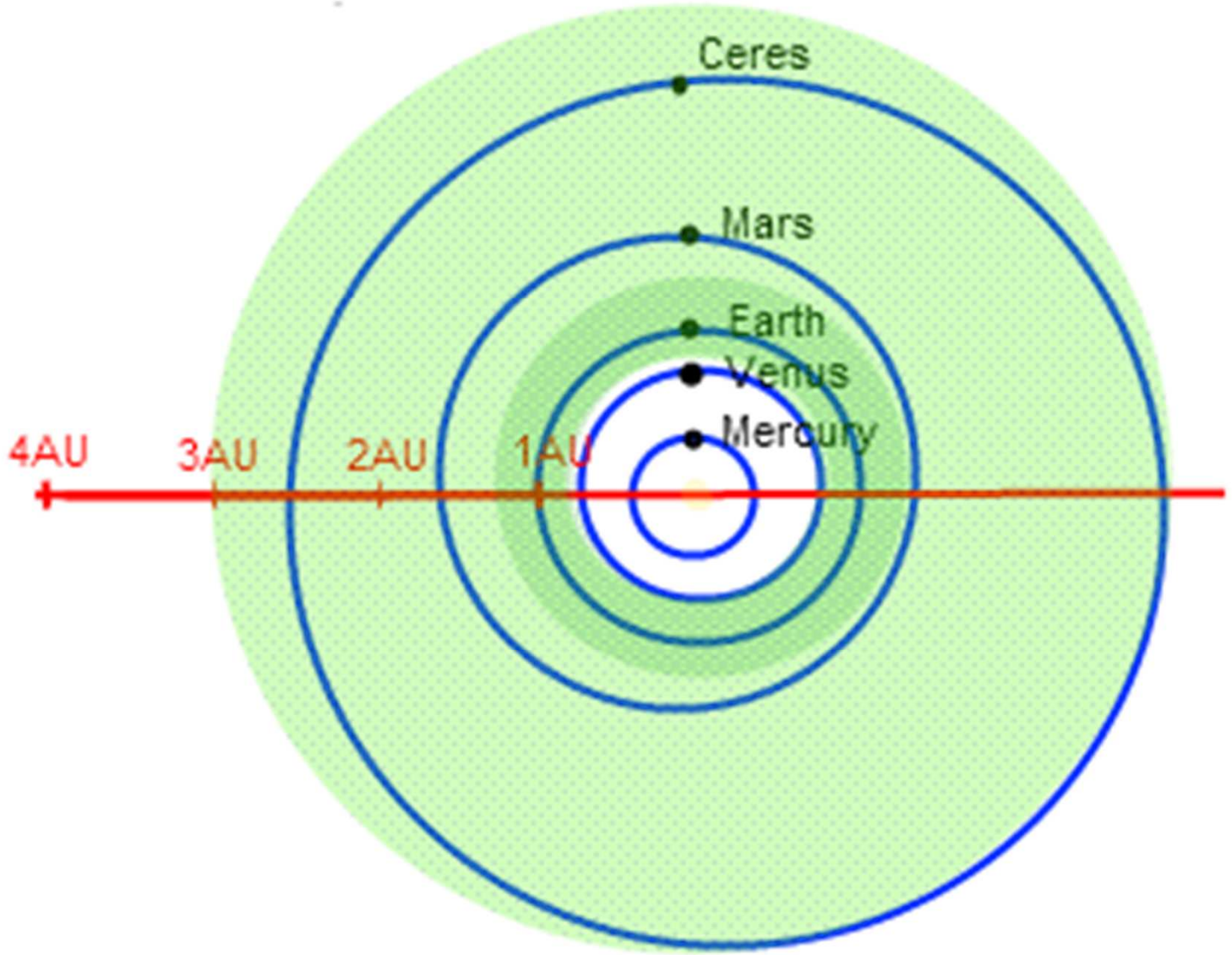
- Bunlar özellikle ev sahibi yıldızın yaşanabilir bölgesinde bulunuyorsa bu araştırma güçlenir.
- **YAŞANABİLİR BÖLGE**: Yüzeyde sıvı suyun (dolayısıyla yaşamın) bulunabileceği bölge
- Şimdi yeni araştırma: Yaşanabilir gezegen bulma

Yaşanabilir Bölge (Habitable Zone)

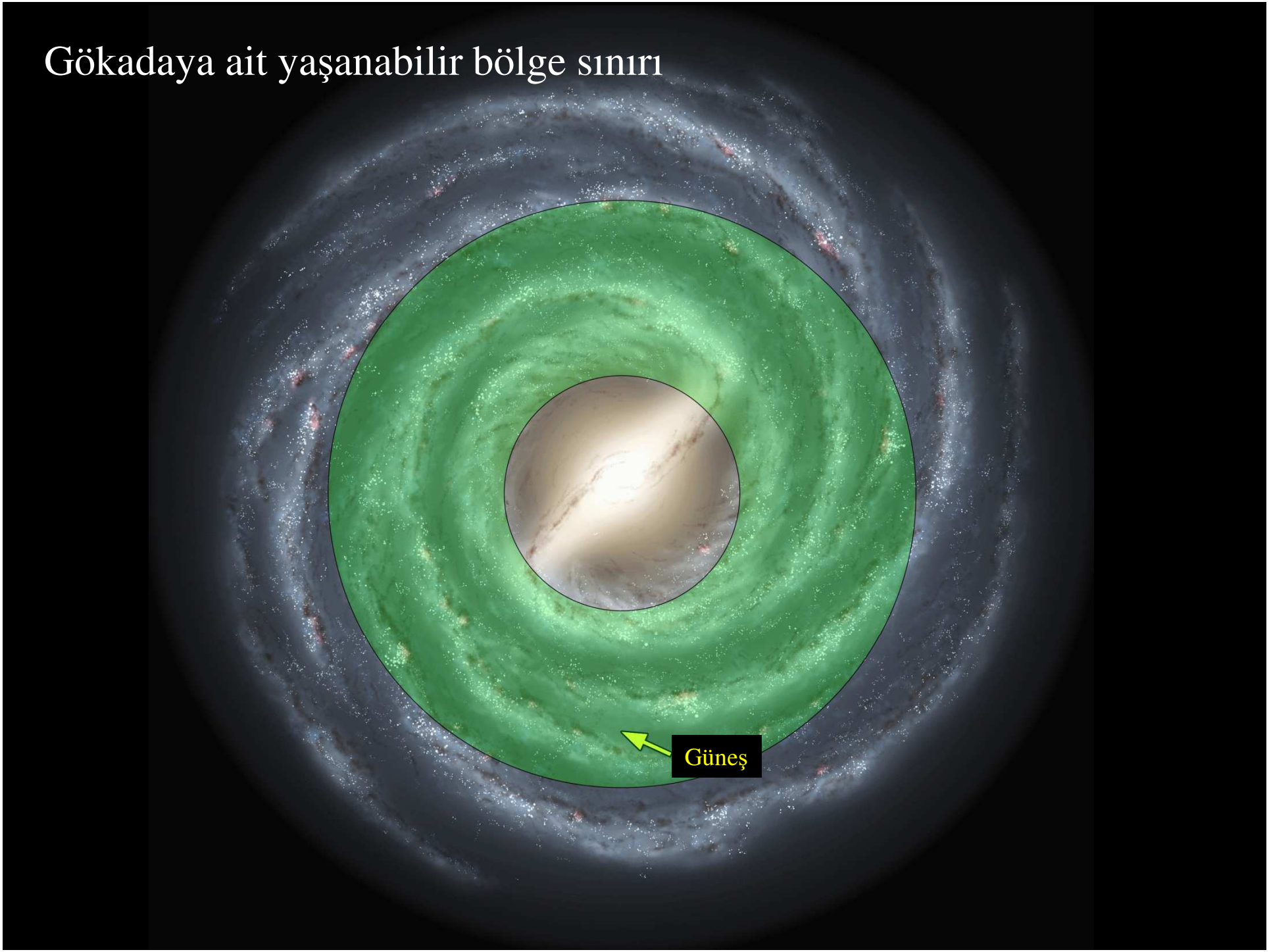
- Bir yıldızın etrafında, sıcaklığın gezegen yüzeyinde sıvı su bulunmasına izin vereceği bölge.
- Yıldıza çok yakın olursa buharlaşma uzak olursa donma.
- Ayrıca, gezegenin atmosferik koşulları da bunu etkiler.


HABITABLE ZONE
Too Hot
Just Right
Too Cold
Planet size: 1-2x Earth

Güneş sistemi için yaşanabilir bölge sınırı



Gökadaya ait yaşanabilir bölge sınırı



Gökadamızda dünya dışı saptanabilir uygarlık sayısını tahmin etmek için kullanılan

$$N = R_* f_p n_e f_\ell f_i f_c L$$

Drake Eşitliği

Frank Drake, 1960

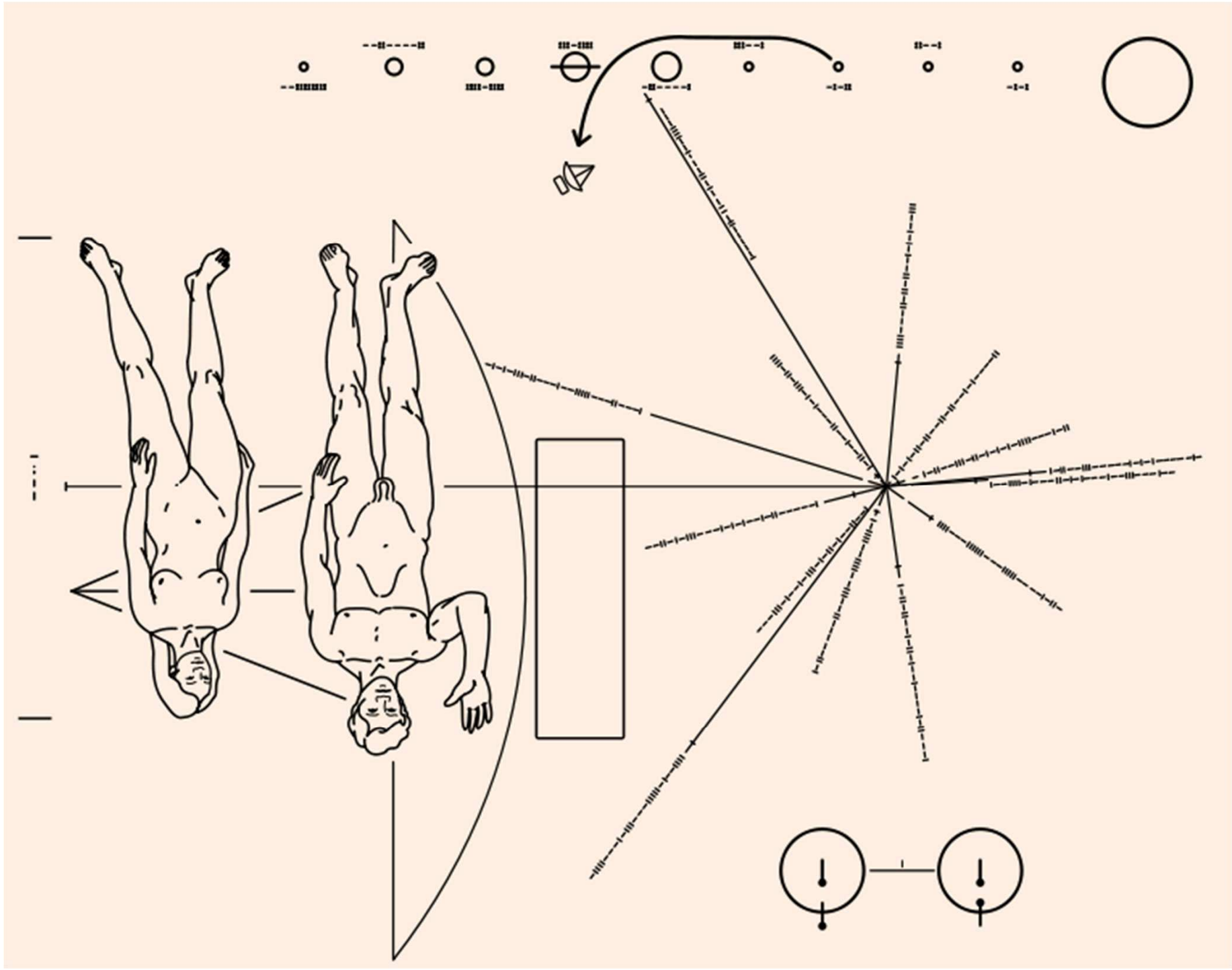
Drake Eşitliği

N = R* fp ne fl fi fc L

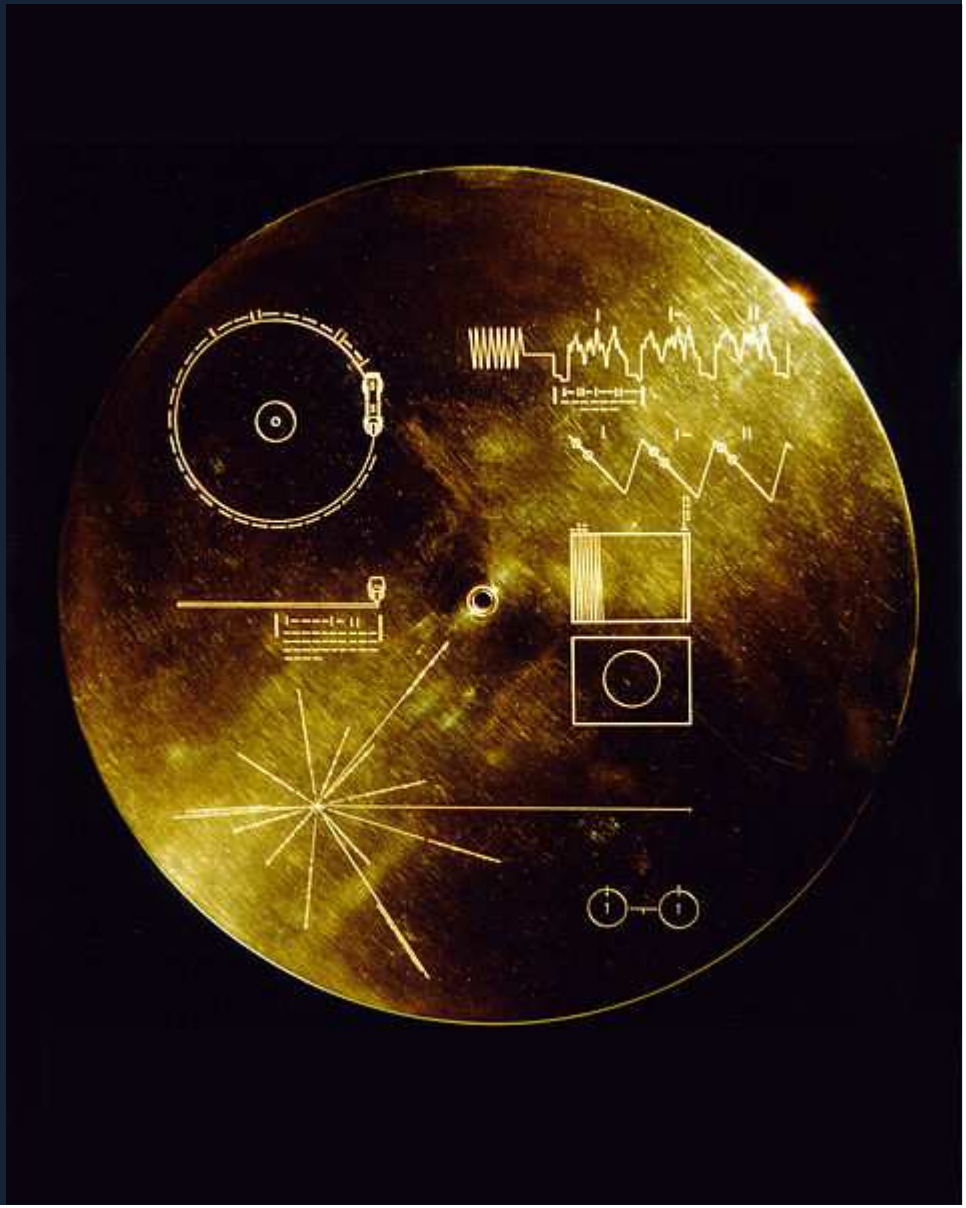
N = İletişime geçilebilecek uygarlık sayısı .....?
R* = Güneş gibi uygun yıldız oluşum sayısı = 7
fp = Bunların gezegenli yıldız olma yüzdesi = 0.5
ne = Gezegenli yıldızlarda yer benzeri gezegen sayısı = 2
fl = Bunların yaşam geliştirmeye uygun yer benzeri gezegen yüzdesi = 0.33
fi = Bunların zeki bir yaşam geliştirme yüzdesi = 0.01
fc = Bunların haberleşebilinecek gezegen yüzdesi = 0.01
L = Uygarlıkların uzaya saptanabilir sinyal gönderebilmeleri için gerekli yaşam (var olma) süresi = 10000 yıl

N=7*0.5*2*0.33*0.01*0.01*10000

N = 2.31 uygarlık

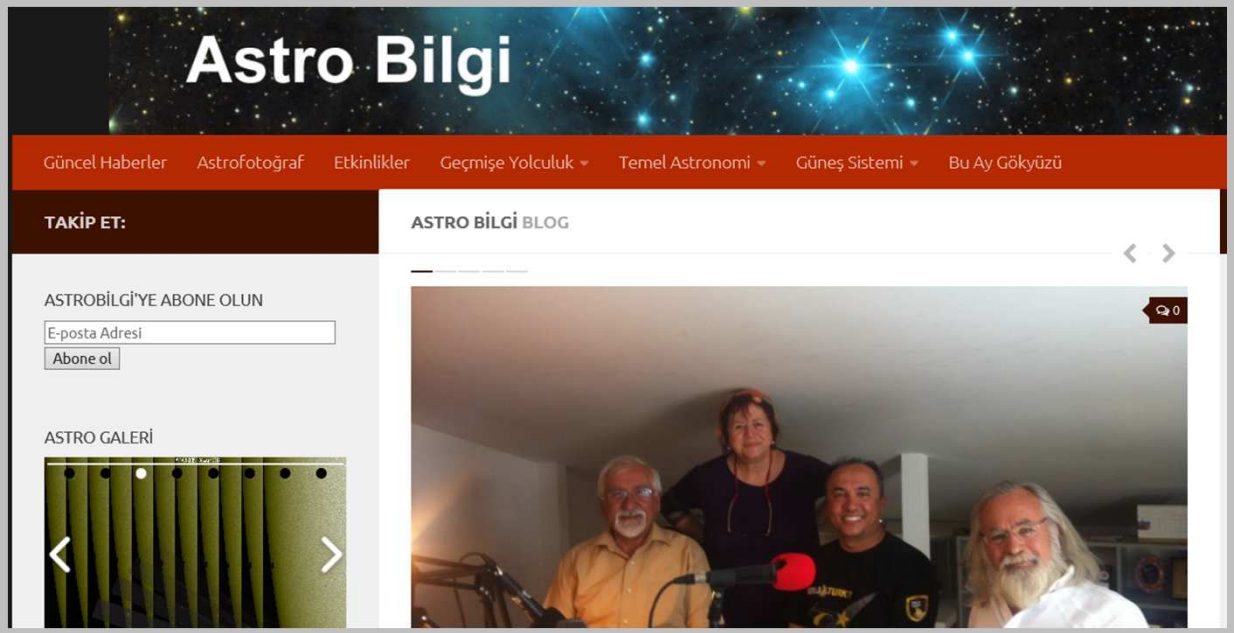


Voyager Altın Kayıt, 1977

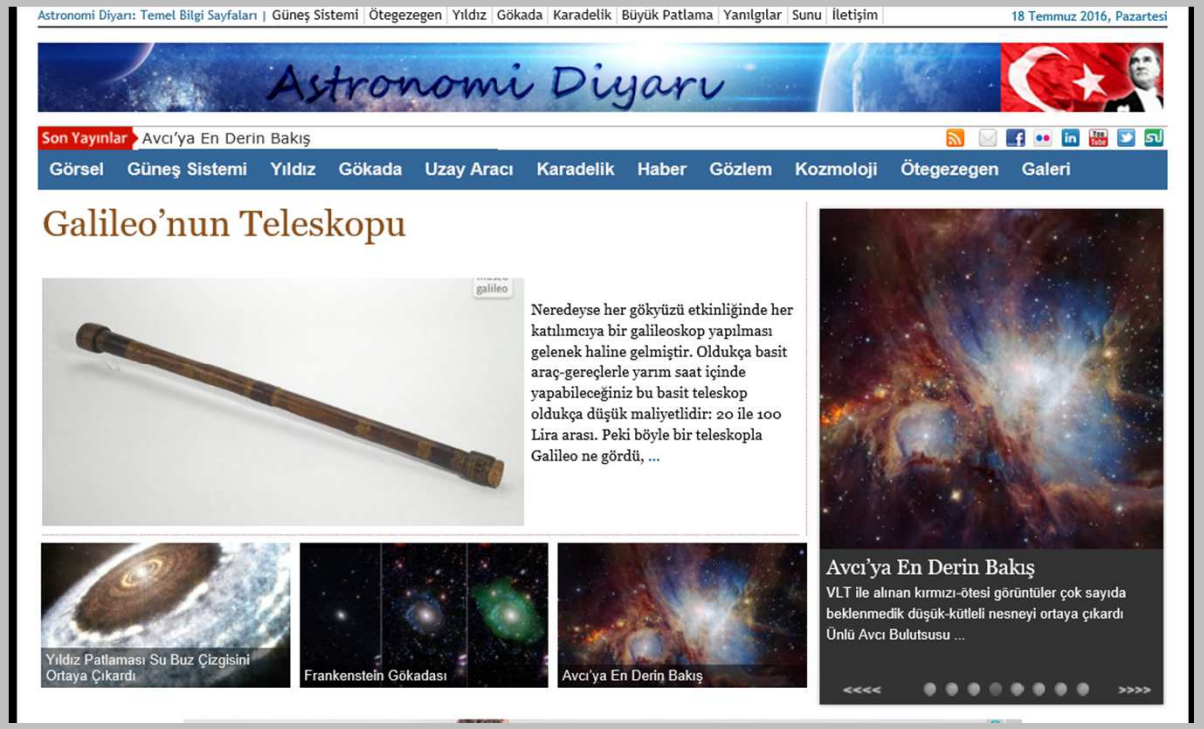


Evren sizi bekliyor!

http://www.astrobilgi.org/



http://www.astronomidiyari.com/



https://www.facebook.com/populerastronomi

https://www.facebook.com/astrococuk/

Prof. Dr. Serdar Evren

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
Bornova-İzmir

serdar.evren@ege.edu.tr