

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## EVRENDE AKILLI YARATIKLAR

Kaliforniya'da Mojave Çölü'ndeki Goldstone Gözlemevi'nde 15 yıl sürecek bir çalışmaya başlandı. ABD Ulusal Aeronautik ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından düzenlenen bu araştırmanın amacı, uzayda insandan başka akıllı yaratıklar bulunup bulunmadığını araştırmaktır. Uzaya yönelmiş bilgisayarlı dev antenler, uzaydan gelen radyo sinyallerini alarak, 74.000 dar frekans bandında değerlendirecek MÖ 4. yüzyılda Chios'lu Metrodorus, Doğa Üzerine adlı kitabında şöyle yazıyordu: "Yalnız Donya'da canlılar olduğuna inanmak, dar ekilmiş tarlada tek bir darının büyüyeceğine inanmak kadar saçmadır." XIX. yüzyılda büyük matematikçi Gauss, Dünya'da diküçgen biçiminde dev bir orman yaratılmasını istemişti, diğer yıldızlardaki astronomlar bu sembolü görünce, dünyada akıllı yaratıklar olduğunu anlayacaktı. Bugüne kadar Evrende başka akıllı canlılar olduğuna ait tek iz bulunamadı; fakat öyle sanıldığı oldu. Örneğin 1967'de Cambridgeli astronom J.Bell ve A.Hewish, bir quasar'ın parıltılarını ölçmeye çalışırken, uzayda bir noktadan çok düzenli radyo dalgaları almaya başladılar, bir yıldızdaki uyarılığın Dünya ile temas kurmak istediğini sandılar; fakat aslında bir pulsar (dönen nötron yıldızı) keşfetmiş bulunuyorlardı; pulsarların bir radyo vericisi gibi çalışıp, uzaya radyo dalgaları yolladıkları bugün biliniyor. Bu ilk pulsar'a LGM dendi (LGM=little green men=küçük yeşil adamlar=uzaylılar).

Hangi frekansların dinleneceğini kozmik (evrensel) yasarlar belirlemektedir. Çok yüksek frekanslar dinlenemez, çünkü frekans arttıkça parazit artar. Düşük frekanslar ise iyonosferden içeri giremez. Ayrıca frekans düştükçe, galaktik radyo parazitleri artar ve radyo-teleskop imajını bozar. Üçüncü bir önemli nokta da şudur: Büyük Patlamadan (Big Bang) kalan 3. dereceden siyah cisim ışınması, kendi parazitini yapar. En az parazit, dalga boyu 10 cm. civarında (3-21 cm.) olan dalgalaradır.

"Su deliği" kavramı da bununla ilgilidir. 10 cm. dalga boyuna karşılık frekanslarda, yıldızlararası hidrojen (H) ve hidroksil (OH) iyonlarının tayf (spectrum) çizgileri bulunmaktadır. H tayf çizgisi 1.42 GHz'de (1 GHz=10<sup>9</sup>Hz), OH tayf çizgisi 1.66 GHz'dedir. Su (H<sub>2</sub>O) H ve OH iyonlarından oluşur. Bu nedenle 10-20 cm. dalga boyuna karşılık olan 1.5-3 GHz

bandına "su deliği" (waterhole) denmektedir. 1972'de Amerika'da Dünyadışı Zeka Araştırması (=SETI: Search for Extra Terrestrial Intelligence) projesi başkanı B.Oliver şöyle demiştir: "...Yıldızlararası iletişim bandı "su deliği" olmalıdır, dünya dışı akıllı yaratıklar hayatın esasları olan su iyonları üzerinden sinyal vereceklerdir." Su deliğine şaka yolu "yıldızlararası vaha" denmektedir. Bu bandın en az parazitli sinyalleri vermesi de tercih nedenidir. "Bugünkü radyo-astronomi teknolojisi, bizden binlerce ışık yılı uzakta, en az bizim kadar ilerlemiş bir uygarlığın sinyallerini almamızı sağlayabilecek güçtedir. Böyle bir araştırma için yılda sadece birkaç milyon dolar gereklidir". Bu sözler, böyle bir araştırmanın başlatılması için 1982'de Science dergisinde çıkan uzun bir açık mektuptan alınmıştır. Bu mektubu, yedisi Nobel Ödülü almış, 14 milletin 72 Bilim adamı imzalamıştır.

Doğanın oluşturduğu frekans bantları kilohertz veya megahertz genişliğindedir. Uzaydaki akıllı yaratıkların oluşturacağı bir band ise çok dar olacak ve böylece doğal sinyallerden ayırt edilecektir. Bir diğer deyişle, uzaydan gelen bir sinyalin minimum ve maximum frekansları arasında yalnız birkaç hertz varsa, o sinyalin uzaydaki bir uygarlıktan geldiği anlaşılacaktır; çünkü doğada dar band üzerinden dalga salınması (emisyon) yoktur. Böylece bir NASA projesi olarak Ames, Stanford ve Jet Propülasyon Araştırma Laboratuvarlarında çok kanallı tayf analizörleri (Multichannel Spectrum Analyzer) göreve başlamış bulunuyor. Bugün için bu cihazlar geniş bantlı bir emisyonu alıp 1 hertz genişliğinde 74 000 kanala ayırmaktadır, ileride kanal sayısı 8 milyona çıkacaktır. Bu program Uzay Derinliklerini Tarama Ağı ile birleştirilecek ve Arecibo antenleri, Avustralya Goldstone'daki 64 m. radyo-teleskop ve Madrid radyo-teleskopları devreye sokulacaktır. Bu dünyada bugüne kadar yapılmış en güçlü bilgisayar olacak ve saniyede 1 milyar bit enformasyonu analiz

## UZAYDA AKILLI CANLI BULUNMASI MATEMATİĞİ

1960'da Frank Drake'in kurduğu aşağıdaki denklem uzayda akıllı canlı bulunması olasılığını vermektedir:

$$N = R^* \cdot F_p \cdot N_p \cdot F_1 \cdot F_c \cdot L$$

N = Galaksimizdeki uygarlık sayısı.

R\* = Yıldız/yıl olarak galaksidede yıldız oluşma hızı ortalaması

F<sub>p</sub> = Gezegenli yıldızların oranı

N<sub>p</sub> = Gezegen sisteminde uygun gezegenlerin oranı

F<sub>1</sub> = Üstünde hayat olabilecek gezegenlerin oranı

F<sub>2</sub> = Bu hayatın akıl şeklini alması olasılığı

F<sub>c</sub> = Bu aklın iletişim yöntemleri bulma olasılığı

L = Böyle teknolojiye sahip olan bir toplumun yıl olarak ömrü

Galaksimizde 200 milyar yıldız var. Drake ve Sagan, uygarlık sayısının 100 bin ile 1 milyon arasında olduğunu buldular. Bu da 1 milyon yıldız başına 1 uygarlık demektir.

## ÖDÜLLÜ SORULAR

### MATEMATİK:

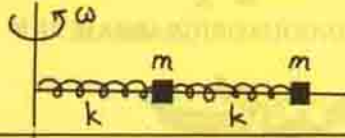
1. Kenar uzunlukları, 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15 ve 18 olan 9 tane kareden, arada hiç boşluk kalmayacak ve kareler üst üste binmeyecek şekilde bir dikdörtgen yapılabileceğini belirleyiniz.

2.  $(n-1)! + 1 = n^2$  eşitliğini ve  $n > 1$  koşulunu sağlayan tüm pozitif tamsayıları bulunuz.

### FİZİK:

1. Bir doğru akım motorunu çalıştırmak için 15 voltluk gerilim ile 150 Watt'lık güç gerekiyor. Elimizde herbirinin iç direnci 0.45 Ohm olan 1.5 voltluk piller var. En az sayıda pil kullanarak bu motoru çalıştırmak için nasıl bir devre gerekir?

2. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, dikey bir çubuğa yatay bir çubuk bağlanmıştır. Yatay çubuk üzerinde kayabilen iki m kütleli bulunuyor. Kütlelerden biri dikey çubuğa, öbürü de ilk kütleyle birbirinin aynı iki yayla tutturulmuş durumdadır. Yayların normal uzunlukları  $L_0$ , yay sabitleri ise  $k$  olsun. Sistem dikey çubuk çevresinde  $w$  açısız hızına eriştiğinde yayların herbiri ne kadar gerilir?



### AĞUSTOS SAYIMIZDAKİ SORULARI

#### DOĞRU YANITLAYAN OKUYUCULARIMIZ

MATEMATİK: Tevfik SUNGUR, Ozan HAFIZOĞLARI, Buyurman BAYKAL (Ankara), Hasan GÖKPINAR (Gaziantep), M.Akif BAYSAL (Balıkesir), Onur TOKER (İzmir)

FİZİK: Doğru yanıt yok.

Ağustos sayısı yanıtları 45. sayfamızdadır.

deler, ama biz onları göremiyoruz. 2) Bizimle temasa geçmiyorlar, çünkü yok edilmesi gereken bir çeşit uzay mikrobiyozu, yoksa galaktik külebe şeref verecek yetenekli gençler miyiz, bundan emin değiller, bekliyorlar. 3) Uzayda başka akıllı canlı yok. Bu son olasılık şu iki görüşe dayanmaktadır: İleri bir uygarlık kendi kendini tahrip eder, bu nedenle başka yıldızlara geçemez. Ayrıca 4-5 milyar yıl içinde oluşmuş bir uygarlığın, iklim değişmesi (soğuma, ısınım çok artışı vb) ve diğer doğal felaketler nedeni ile yok olması olasılığı fazladır.

Böyle bir uygarlık varsa çok muhtemelen uzayda "asteroit kuşak" denen bölgeye gelmişlerdir, burada bol ve ucuz hammadde vardır.

ABD, SSCB ve Kanada'da üç düzine proje, 1000 yıldız ve birkaç galaksiden gelecek radyo sinyallerini dinlemeye yönelik bulunuyor. Gelecek 10-20 yılda uzayda yalnız olup olmadığımızı anlayacağız. □

Uzayın derinliklerinde yer alan Samanyolu'na benzeyen bir galaksi (M83). Acaba bu galaksiyi oluşturan milyarlarca gök cisminin birinde akıllı canlılar var mı?

edecektir. Önümüzdeki 10 yılda uzaydan akıllı bir sinyal alınması beklenebilir. Tek bir sinyal bile büyük önem taşıyacak, uzayda insandan başka akıllı canlıların olduğu anlaşılacaktır. Sinyal alınmaması uzayda canlı yoktur anlamı taşımaz, uzayda hayvanlar ve bitkiler ve bilmediğimiz diğer yaratıklar olabilir; fakat bunlarda akıl olmadığından binlerce ışık yılı öteye radyo sinyalleri gönderemezler. Bazı SETI öncüleri, örneğin Frank Drake ve Carl Sagan, uzayda en az 100 000 uygarlık olduğunu tahmin etmektedir. Fakat Texas'tan fizik Profesörü M.Hart bunun olanaksız olduğunu düşünüyor ve şöyle diyor: "Bunlardan en az birinin dünyaya ulaşması gerekirdi, hatta bütün Samanyolunu ele geçirirlerdi". Büyük dimağlardan Enrico Fermi şunu sormuştur: "Varsalar neredeler?" Buna Fermi Paradoksu denmektedir. Radyo sinyalleri dinlemek şu temele dayanmaktadır: Başka uygarlıklar var olabilir ve Dünya'ya gelmeyebilir. Çünkü bu yaratıklar yıldızlararası yolculuk yapacak kadar uzun ömürlü olmayabilirler. Bu nedenle "yıldız uygarlıkları, bulunduğu yıldızda kalacaktır" denmiştir. Fakat aslında büyük bir uzay gemisinde kadınlara doğum yaptırarak yolculuk sırasında yeni nesiller yetiştirilebilir ve ışık hızının yüzde birkaçı hızla yolculuk ederek Dünya'ya varılabildi. Bunun için gerekli enerji, Dünya'daki bütün nükleer silahların enerjisine eşittir! Işık hızının yüzde biri hızla yolculuk sonucu, bütün galaksiyi işgal 10 milyon yıl alır; bu ise galaksimizin yaşı olan 10 milyar yılından hiç kalır. F.Drake ise yıldız uygarlıklarının bulunduğu yıldızdan ayrılmayacağını; çünkü böyle bir yolculuğun uzun zaman ve yüksek enerji isteyeceğini ve riskinin çok büyük olduğunu söylemektedir. Örneğin 747 jetleri büyüklüğünde ve ışık hızının yüzde 10'u hızla giden bir uzay gemisinin kinetik enerjisi ABD'nin total enerji üretimine eşittir. Yıldızlarda üstün bir uygarlık son 5 milyar yıl içinde oluşmuş olmalıdır. Bu sürede yeterince ilerleyip Dünya'ya ulaşmaları da beklenebilirdi. Fermi soruyor: "Neredeler?" Uçan dairelerde oldukları, Mısır Piramitlerini onların yaptığı gibi şeyler bilim dışıdır. Birçok olasılık var: 1) Çevremiz-