

YÜKSEL-İLHAN ALANYALI FEN LİSESİ

NOVA

2018-2019

SAYI:3

Elon MUSK

Sicim Kuramı

Atom bombası

Biyolojik saat

Güneş

Sistemimizdeki

GEZEGENLER

Mutlak sıfıra

ulaşmak

olanaksız

mıdır?



“Biz uygarlıktan, ilimden ve fenden kuvvet alıyor ve ona göre yürüyoruz.”

HAZIRLAYANLAR

Sıla TOKMAK

Senem ASLAN

Ceyda MUHCU

İlayda VELİOĞLU

Ayşe Naz YILMAZ

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ

03

bilimdeki
**GELİŞ-
MELER**

04

KELEBEK

etkisi

07

SİCİM
kuramı

08

MUTLAK

sıfır

10

güneş
sistemimizdeki
GEZEGENLER

12

nasıl
ASTRONOT
olunur?

20

BIYOLOJİK
saat

21

ELON
MUSK

22

ATOM
bombası

24

film ve kitap
ÖNERİLERİ

26

KAYNAKÇA

28

Kepler'den Yeni Keşif – Antik Yıldız Sistemi

Bugüne kadar binin üzerinde gezegen–yıldız parlaklığı keşfeden ve halen elde ettiği verilerin değerlendirilmesi sonucunda yeni keşifler sunan Kepler, Dünya'dan 117 ışık yılı uzaklıkta yer alan ve oldukça yaşlı olan antik bir yıldız sistemi keşfetti. Kepler Uzay Teleskopu üzerinde çalışmalar yürüten ve yaklaşık 4 yıllık orta çalışma sonucunda elde edilen verileri değerlendiren gökbilimciler, 'Kepler-444' adı verilen yıldız ve çevresinde yer alan gezegenlerin yaklaşık olarak 11.2 milyar yaşında olduğunu söyledi. Henüz elde edilen veriler tamamen değerlendirilmemiş olsa da bugüne kadar açıklanan bilgiler heyecan uyandırıyor. Fakat araştırmalar sıcaklığın yaşama elverişli olmadığını gösteriyor.



XNA Kullanılarak Yapay Enzimler Üretildi

Genellikle bilim kurgu filmlerinde rastladığımız bir durum olsa da bilim insanları, laboratuvar ortamında geliştirilmiş genetik materyal olan XNA kullanılarak yapay enzimleri üretmeyi başardı. Bu, yaşamın DNA ve RNA'ya bağlı olmadan gelişebileceğini gösterirken sentetik enzimlerin yapay olmasına karşın fonksiyonel bir DNA şeklinde çalıştığı görülüyor.

XNA laboratuvar ortamında geliştirilmiş molekül olmasına karşın doğal süreçler içerisinde var olması mümkün görünüyor. Bilim insanlarıncaya bugüne kadar bu türde bir molekül ile karşılaşmamış olmamız, doğada var olmadığını göstermiyor. Hatta daha uç fikirlerde Dünya dışında bir başka gezegende yaşamın DNA ve RNA yerine XNA ile başlamış olabileceğine inanılıyor. Ayrıca gelecekte XNA'ın özellikle nano teknolojide sıklıkla kullanılması planlanıyor.

bilim
GELİŞİM

Geleceğin Teleskopları Yeni Gözlemlere Hazırlanıyor

Gökbilimciler geleceğin teleskopları olarak adlandırılan üç büyük teleskopun temelini atıyor. Bu teleskoplardan ilkinin 2021 yılında gözleme başlaması düşünülüyor. Yeni teleskopların bu alanda rekoru elinde bulunduran teleskoplardan çok daha büyük ve kapsamlı olması beklenirken gözlemlerin daha geniş alana yayılması planlanıyor. Henüz prototip aşamasında olan çalışmalar temelde gökyüzün-

de kolayca hareket edebilecek ve atmosferin bula-
nıklığını en aza indirgeyecek şekilde oluşturuluyor.
Mevcut teleskoplara oranla 100 kat yüksek çözünür-
lüğe sahip olacak yeni nesil gözlemleri evrenin
genişlemesini daha rahat izleyecek. Ayrıca yıldızların
çevresinde bulunan gezegenlerde yaşam arayışı
devam edecek.



Gökbilimciler Şimdiye Kadar Görülen En Uzak Kara Deliği Keşfetti

Güneş kütlesinin 800 milyon katı kadar büyük bir kara delik, 13 milyar ışık yılı uzak-
lıkta keşfedildi. Bu, *Big Bang*'den yaklaşık 690 milyon yıl sonra tespit edilen en
uzak kara delik.

ndeki MELER

Daha önce bilinen en eski kara delik, evrenin yakla-
şık 800 milyon yıl yaşındaki zamanındandı. Söz konu-
su kara delik, J1342 + 0928, bir galaksinin merkezini-
de, *kuasar* olarak
bilinen bir nesne
oluşturan, galaksi-
nin etrafında dö-
nen gazların süper-
parlak diskinin orta-
sında oturuyor. *Ku-
asarlar* evrendeki



en parlak nesnelere ve bazıları büyük bir galaksiden binlerce kat daha fazla ışık
yayarlar. Elbette kara delikler ışık yaymazlar. Işık, kara deliğin etrafındaki yığın dis-
kinden kaynaklanıyor. Gaz ve tozlar merkezde beslenen karadeliğin kütle çekim
kuvveti tarafından çekilirken çok büyük sürtünme üreten muazzam hızlarda dö-
ner.

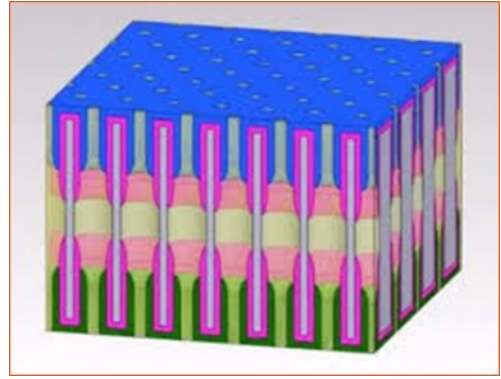
Dünyanın En Hızlı Kamerası Yapıldı

Araştırmacılar, akıl almaz şekilde saniyede 10 trilyon çekim yapan, dünyanın
en hızlı kamerasını geliştirdi. Kamera, uzayda hareket ederken ışığın bir atımını
çekebilecek kadar hızlı. Bu yeni kamera, *Light Science and Applications*'de ya-
yınlanan makaleye göre sıkıştırılmış ultra-hızlı fotoğrafı (CUP) teknolojisine daya-
nıyor. CUP saniyede 100 milyar kare çekebiliyor, ancak statik bir görüntüyü aynı
anda çekerek ve bazı matematiksel işlemler yaparak araştırmacılar bu sayıyı 10
trilyon kareye kadar yükselttiler.

Kamera, 2015'teki saniyede 4,4 trilyon kare rekorunu iki katına erişerek kırıyor. Mucitler, biyomedikal ve malzeme araştırmalarında işe yarayacağını umuyor. Ancak şu anda bile kendi rekorlarını kırma girişimlerine başlamış gürünüyorlar. Baş yazar Jinyang Liang, "Bu durum bir gelişme, ancak hızı saniyede bir katrilyon kareye çıkarabilme ihtimalini gürmüş durumdayız!" diyor.

Hızlı şarj Olabilen Nano Gözenekli Pil Üretildi

Maryland Üniversitesi'nde bulunan bilim insanları nano ölçekte hızlı şarj olabilen bir pil geliştirdi. Bu pil, normal bir pilin tüm bileşenlerini içerirken gelecek adına enerji depolama için bir devrim olabileceği düşünülüyor. Bilim insanları yapılan açıklama da yeni pilin seramik yaprak üzerine ufak bir delik içerisinde elektrolit tutularak, elektrotlar arasında elektrik yükü taşıyabilecek sisteme sahip olduğu söylendi.



Henüz test aşamasında olsa da oldukça iyi performans sergileyen bu ürün, Chanyuan Liu tarafından yapılan açıklamaya göre küçük boyutları dışında yalnızca 12 dakika içerisinde şarj olabiliyor. Üstelik günümüzde teknolojinin gelişmiş olmasına rağmen pillerde yaşanan şarj sorununun bu üründe aşıldığı ve pilin binlerce kez şarj olabildiği söyleniyor.

CERN'de İki Yeni Partikül Keşfedildi

İsviçre'de bulunan Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN'de yeni bir keşif yapıldı. Bilim insanları yapılan çalışmada, ışık hızının %99.9999'unda protonların arpıştırılarak gerçekleştiği deney sonucu iki yeni partikül keşfedildi. Xi_b' - ve Xi_b^* - ismi verilen atom parçacıklarının protondan 6 kat daha fazla yoğunluğa sahip olduğu öğre-nildi. Büyük Hadron arpıştırıcısı aracılığıyla yapılan deney sonucunda bulunan atom altı parçacıklar, oldukça büyük bir güç sonucu üç zerrecikten oluşan baryondan meydana geliyor. CERN aracılığıyla yapılan açıklamada ise bilim insanları yapılan bu keşfin parçacık fiziğine yeni bir soluk kazandıracağı, Standart Model yerine işleyiş hakkında bazı bilgiler sunacağı söylendi.



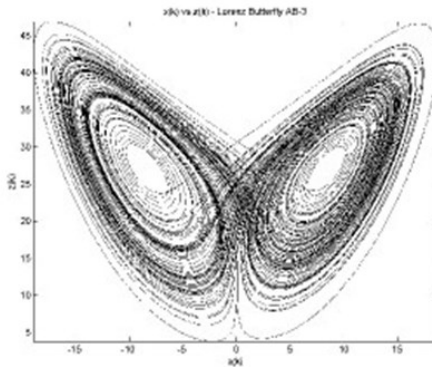
kelebek

etkisi

Kelebek Etkisi olarak adlandırılan olayı, Edward Lorenz 1963' te hava durumuyla ilgili bir hesaplama yaparken buldu. Bu hesaplamada ilk olarak 0,506127 sayısını olayın başlangıç sayısı olarak ele aldı. 2. hesaplamada ise 0,506 sayısını başlangıç kabul etti. Yani iki sayı arasında binde bir oranında bir farklılık vardı. Yani bu oran, bir kelebeğin kanat çırpmasının oluşturduğu rüzgarla aynı olasılığı ifade ediyor. Ancak bu farka rağmen; süreç gerçekleşirken 2. hesaplamada kullanılan değer, sonuca ulaşıldığında çok farklı bir duruma neden oluyor. Yani sayılar birbirine çok yakın olmasına rağmen sonuçlarda farklılık oluyor.

Linear (doğrusal) sistemlerde, girdilerde bulunan çok ufak bir fark çıktılarda çok büyük farklara sebep olabiliyor. Yani bu

durum, dünyanın bir ucundaki kelebeğin kanat çırpışının yarattığı rüzgarın, dünyanın başka bir bölgesinde kasırga oluşturması anlamına geliyor. Lorenz ortaya koymaya çalıştığı hava durumu tahmininde, bu etkiyi fark ediyor ve tahminde çok farklı değişkenlerin olduğunu ve çok karmaşık bir hal aldığı gözlüyor. Kısaca çok küçük olasılıklar bile çok farklı bir tahmine götürebiliyor. Böylece ancak kısa vadeli hava durumu tahminleri yapılabilir teorisine varıyor. Bu durumu da genelliyor ve doğrusal sistemlerin gelecek tahminlerini sınırlandırıyor.



Kelebek Etkisini günlük yaşama uyarladığımızda da şu özlü söz aklı geliyor: " Bir çivi bir nalı, bir nal bir atı, bir at bir süvariye, bir süvari bir bölüğü, bir bölük de bir ülkeyi kurtarır. " Yani hayatta gerçekleşen her durum, yapılan her eylem değerlidir. Küçük gibi görünen durumlar, etki ettikleri olayları bambaşka bir hale büründürebilirler.

SİCİM KURAMI

Parçacık fiziği içerisinde ele alınan bir konu olan Sicim Kuramı, kuantum mekaniği ve genel görelilik kuramını birleştiren bir teoridir. Sicim kuramına göre belirli bir şekilde titreşen iplikçikler, kütle ve yük gibi özelliklere sahip olan parçacıklar şeklinde davranabilir. Her ne kadar gelişmiş ve gelişmeye devam eden bir alan olsada henüz deneysel gözlem mümkün olmamıştır. Bu açıdan sicim kuramının matematiksel bir model olduğu söylenebilir.

TARİHSEL GELİŞİMİ

Parçacık fiziği içerisinde temel parçacıklar belirli bir hacme, alana ya da uzunluğa sahip değildir. Sicim kuramı incelendiğinde ise Sicim olarak adlandırılan tek boyutlu nesnelere parçacık özellikleri, kuantum halleri kullanılarak açıklanmaya çalışılır. Sicim kuramı içerisinde parçacık fiziği standart modelinde yer alan tüm parçacıklarla bir-

likte gravitona olarak bilinen bir parçacık daha yer almaktadır. Fizikçilere göre Sicim Kuramı, maddenin tüm biçim ve etkileşimleri hakkında bilgi verebilecek bir kuram olabilir. Oldukça eski bir geçmişe sahip olmasına karşın ilk çalışmaların 60'lı yıllarda başladığı söylenebilir. Örneğin 1969 yılında Yoichiro Nambu'nun, Holger Bech Nielsen'in ve Leonard Suskind, kuramın sicimler tarafından

tanımlanabileceğini göstermiş, Pierre Ramond ise fermiyonları da içerecek şekilde bu kuramı geliştirmiştir. Bugün süpericim olarak adlandırdığımız kuramlar, yeni çalışmaların önünü açmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde hem kuram üzerinde hem de alternatif araştırmalarda önemli bir ivme elde edilmiştir. Ancak asıl sıçramanın 1995 yılında Edward Witten tarafından sağlandığı düşünülür.



Edward Witten o tarihlere kadar geliştirilmiş olan beş ayrı sicim kuramını M-Kuramı adı altında birleştirerek büyük bir gelişme kaydetti.

SİCİMLER

Sicim kuramı içerisinde sicimlerin çok farklı şekillerde titreşebileceğini söylemiştik. Örneğin iki ucu açık olan sicimler kütleleri, elektrik yükleri ya da diğer özellikleri bakımından farklı

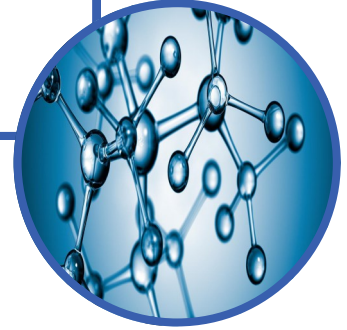
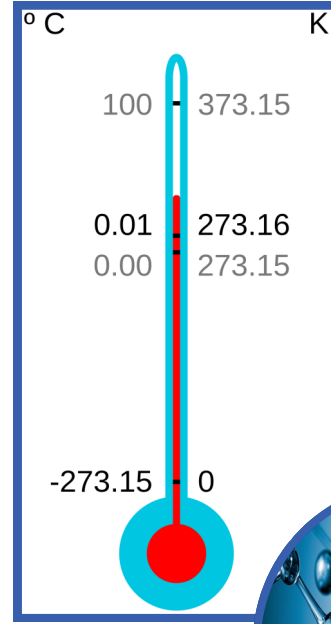
parçacıklara karşı gelmektedir. Yine sicim kuramında yer alan ekstra boyutlar kuramın tutarlı olmasını ancak içerdiği boyutlar ile mümkün kılmaktadır. Bozonik sicim kuramında 26, süpercisim kuramında 10, M-Kuramında ise 11 boyut yer almaktadır. Bugün, fizikçiler tarafından sicim kuramı, etkili bir teori olarak ele alınsa da deneysel gözlem olmaması nedeniyle eleştirilerde alıyor.

Şuanda sahip olunan imkanlar ile deneysel gözlemin oldukça zor olduğu söylenirken Planck uzunluğu ölçeğinde olan cisimleri inceleyebilmek için oldukça yüksek oranda enerjiye ihtiyaç duyuluyor. Daha açık bir ifade ile ihtiyaç duyulan enerjinin Büyük Hadrod Çarpıştırıcısında ulaşılan miktarın yaklaşık 10 katı olduğunu söylemeliyiz.

MUTLAK SIFIR

Evrende evrenin doğası gereği var olan bazı limitler vardır. Işık hızı ve mutlak sıfır, bu limitlerin en çok bilinenidir. Tam şu anda, ben bu cümleyi yazarken, Dünya'nın Kuzey yarım küresinin 'parlak bir ışık topu' olan Güneş'e eğim açısı daralmakta ve burası soğuk! (göreceli olarak konuşursak). İnsanoğlu, haklı bir sebepten ötürü uzun zamanlar buldukları ortamların sıcaklıklarını ölçüp kaydedmişlerdir. Termometrenin düzenli olarak takip edilmesi bizi soğuk havanın getireceği potansiyel tehlikelere hazırlar. Misal, 0 santigrad dereceyi ele alalım. Bu gibi sıcaklıklarda su donmaya başlar. Ancak 0 santigrad derece, Fahrenheit ölçeğindeki 0 derece ile karşılaştırıldığında oldukça sıcak kalır (neticede su, 32 Fahrenheit'ta donmaktadır). Yine de bunlar mutlak sıfır olarak

bilinen sıcaklık ile karşılaştırılmaz bile. Mutlak sıfır (0 Kelvin, $-273,15$ °Celsius, $-459,67$ ° Fahrenheit): bir maddenin sahip olabileceği veya maddeye kazandırabileceğimiz en düşük sıcaklıktır. Daha başka deyişle, maddeyi oluşturan atomların en hareket-siz halidir.

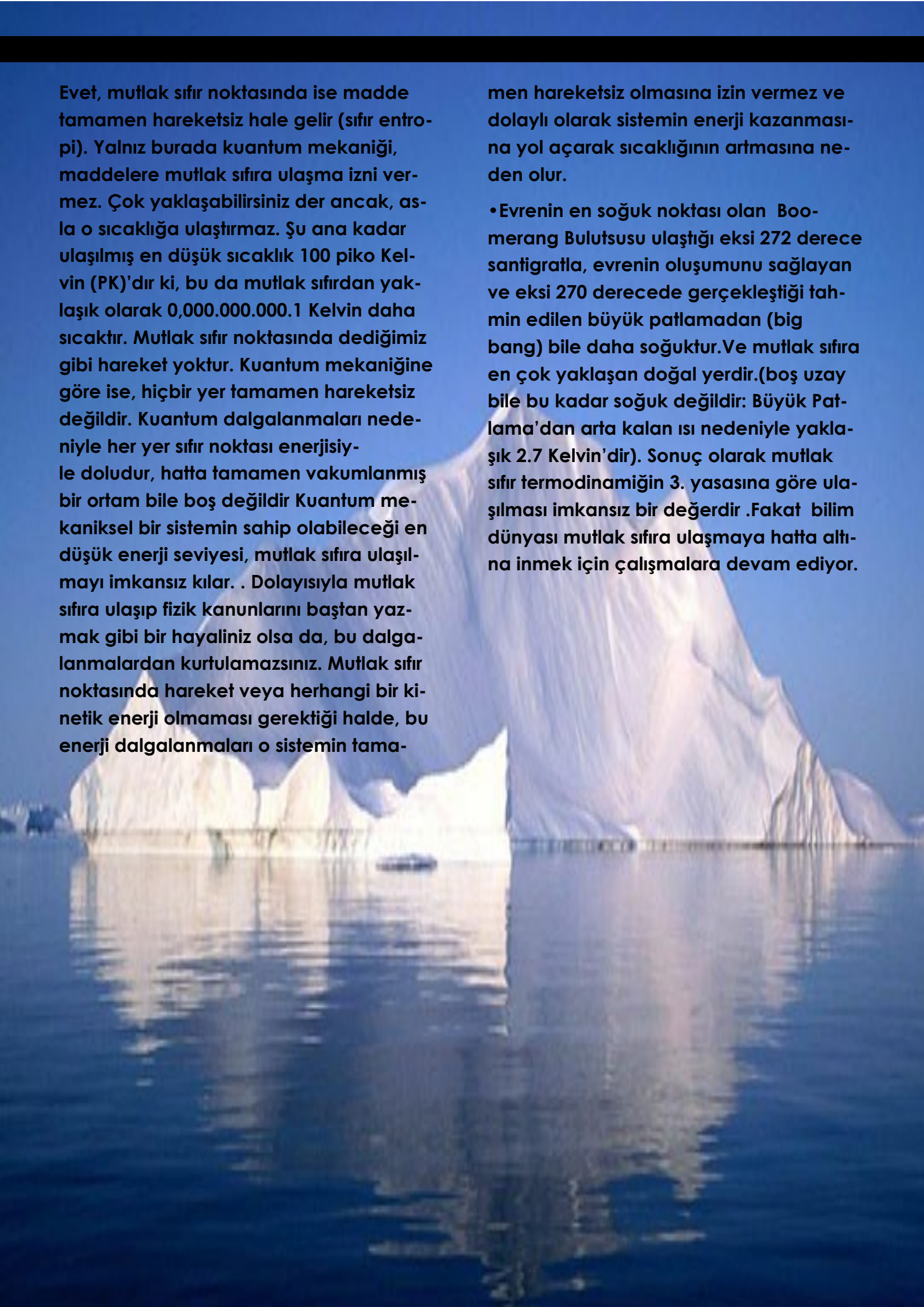


Termodinamik dersi almış olanların daha iyi hatırlayabileceği gibi, maddeleri ısıttığımız zaman içsel enerjilerini arttırdığımızdan dolayı entropileri artar. Bunun tam tersi de geçerlidir; eğer bir maddeyi gerçekten aşırı düşük sıcaklıklara kadar soğutursanız, bu da soğutulan maddenin entropisinin azalmasına neden olur. Çünkü hepinizin tahmin edebileceği gibi bu soğutma işlemi, maddenin mikro seviyedeki kinetik enerjilerini kaybedip hareketlerinin muazzam bir şekilde yavaşlamasıyla gerçekleşir.

Evet, mutlak sıfır noktasında ise madde tamamen hareketsiz hale gelir (sıfır entropi). Yalnız burada kuantum mekaniği, maddelere mutlak sıfıra ulaşma izni vermez. Çok yaklaşabilirsiniz der ancak, asla o sıcaklığa ulaştırmaz. Şu ana kadar ulaşılmış en düşük sıcaklık 100 piko Kelvin (PK)'dir ki, bu da mutlak sıfırdan yaklaşık olarak 0,000.000.000.1 Kelvin daha sıcaktır. Mutlak sıfır noktasında dediğimiz gibi hareket yoktur. Kuantum mekaniğine göre ise, hiçbir yer tamamen hareketsiz değildir. Kuantum dalgalanmaları nedeniyle her yer sıfır noktası enerjisiyle doludur, hatta tamamen vakumlanmış bir ortam bile boş değildir Kuantum mekaniksel bir sistemin sahip olabileceği en düşük enerji seviyesi, mutlak sıfıra ulaşmayı imkansız kılar. . Dolayısıyla mutlak sıfıra ulaşp fizik kanunlarını baştan yazmak gibi bir hayaliniz olsa da, bu dalgalanmalardan kurtulamazsınız. Mutlak sıfır noktasında hareket veya herhangi bir kinetik enerji olmaması gerektiği halde, bu enerji dalgalanmaları o sistemin tama-

men hareketsiz olmasına izin vermez ve dolaylı olarak sistemin enerji kazanmasına yol açarak sıcaklığının artmasına neden olur.

• Evrenin en soğuk noktası olan Boomerang Bulutsusu ulaştığı eksi 272 derece santigratla, evrenin oluşumunu sağlayan ve eksi 270 derecede gerçekleştiği tahmin edilen büyük patlamadan (big bang) bile daha soğuktur. Ve mutlak sıfıra en çok yaklaşan doğal yerdir. (boş uzay bile bu kadar soğuk değildir: Büyük Patlama'dan arta kalan ısı nedeniyle yaklaşık 2.7 Kelvin'dir). Sonuç olarak mutlak sıfır termodinamiğin 3. yasasına göre ulaşılması imkansız bir değerdir .Fakat bilim dünyası mutlak sıfıra ulaşmaya hatta altına inmek için çalışmalara devam ediyor.





5 8 8 . 0 0 0 . 0 0 0 K M

J U P I T E R

İsmi Roma mitolojisindeki tanrılardan biri olan Jüpiter'den almıştır. Yunan mitolojisindeki eşdeğeri ise Zeus'tur. İlk kez M.Ö. 8. yüzyıl civarında Babiller tarafından görülmüştür. 67 tane doğal uydusuyla, 8 gezegen arasında en fazla uyduya sahip olan gezegendir. Jüpiter'in uydularının en büyüğü olan Ganymede, Güneş Sistemi'nin en büyük uydusudur. Yaklaşık 5.268 km çapındadır, Merkür ve Pluton'dan daha büyüktür. 8 gezegen arasında bir günü en kısa süren gezegendir; 9 saat 55 dakika sürer. Güneş etrafında bir tur atması ise 11.86 Dünya yılı sürüyor.

Güneş'e uzaklığı ise 750 milyon km'dir ve Güneş ışığı bize 8 dakika 20 saniyede ulaşırken Jüpiter'e 43 dakikada ulaşabiliyor. Jüpiter'in etrafında zayıf bir halka sistemi bulunuyor. Genellikle tozlardan oluştuğu için bu halkayı görmek kolay olmuyor. Halkanın, uydulardan atılan malzemelerin gezegenin yer çekimine kapılmasıyla oluştuğu düşünülüyor. Diğer ihtimal ise, iki küçük uydunun çarpışması sonucu oluşmuş olabileceği. Jüpiter, diğer gezegenler gibi mevsimleri yaşayamıyor. Bunun nedeni, ekseninin sadece 3.17° eğik olmasıdır. Kabaca %90 hidro-

jen ve %10 helyumdan oluşuyor. Gezegen, Güneş'le neredeyse aynıdır. İkisi arasındaki tek fark Güneş'in Jüpiter'den çok daha büyük olması. Eğer Jüpiter 80 kat daha büyük olsaydı çekirdeğinde nükleer füzyon gerçekleşmiş olacaktı, bu da onu bir yıldız yapacaktı. Jüpiter'in bu kadar renkli olmasının nedeni tam olarak bilinmese de, atmosferindeki sülfür ve fosfor kombinasyonunun buna neden olduğu düşünülüyor. Bazıları rüzgarların ve gezegenin iç sıcaklığından kaynaklandığına inanıyor; bazıları ise Jüpiter'in hızlı dönüşü yüzünden oluştuğunu düşünüyor.

M E R C U R Y

8.2 , 2 0 0 , 0 0 0 K M

Merkür Güneş'e en yakın gezegendir. 1965 yılına kadar gezegenin bir tarafının sürekli olarak Güneş'le karşı karşıya olduğuna inanılıyordu. Gezegenin yörüngesi Dünya'nın yörüngesine 7 derece eğik olduğundan, yaklaşık olarak her 7 yılda Merkür Güneş'in karşısından geçer ve bu olay Dünya'dan çıplak gözle görülebilir. Bu olay transit ve ya geçit olarak biliniyor. Bir sonraki bu geçidin 9 Mayıs 2016'da gerçekleşeceği hesaplanmıştır. Merkür adını Roma tanrılarının habercisi Merkür'den alır. Bu adı almasına gezegenin yörüngesinde hızlı dönmesinden kaynaklandığına inanılıyor. Eski çağlardan beri insanlar tara-

findan bilinen Merkür gezegeninin keşif tarihi tam olarak bilinmiyor. Ancak gezegen hakkında ilk M.Ö. 3000. yıllarında Sümerler tarafından bahsedildiği bilinmektedir.

Merkür'de bir yıl (Güneş etrafında bir döngüsü) 88 Dünya günü kadar sürerken, bir gün 176 Dünya gününe beraberdir. Bu uygunsuzluk gezegenin kendi eksenini etrafında dönüşünün çok yavaş olmasından kaynaklanmaktadır.

Güneş Sisteminin en küçük gezegeni olmasına rağmen, ağır metaller ve kayalardan ibaret olduğundan dolayı, Merkür, Dünya'dan sonra ikinci en yoğun gezegendir.

Merkür antik Yunan çağlarında iki yıldız olarak biliniyordu. Gündüz yıldızı Hermes ve akşam yıldızı ise Apolloolarak tanımlanırdı.

Merkür'ün yerçekimi, Dünya'nın %38 kadardır. Yani Dünya'da 100 kilo olan bir kişi Merkür'de 38 kilo olacaktır. Düşük yerçekimi nedeniyle gezegen bir atmosfere sahip değildir.

Merkür'de sıcaklık gündüz +427 dereceye kadar yükselirken, gece -173 dereceye kadar düşmektedir.

Merih ve Kızıl gezegen olarak da bilinen Mars, mevsim dönemleri ve dönme periyodu olarak Dünya'ya çok benzer özellikler gösterir. Mars'ın kızıl olarak bilinen yüzeyindeki kızılığının en önemli nedeni yüzeyinde çok olarak bulunan demir oksittir. Mars'taki Olimpos Dağı Güneş Sistemi içerisinde bilinen en yüksek dağdır. Ayrıca yine Mars'ta bulunan Marineris Vadisi isimli kanyon, Güneş Sistemi'nin keşfedilen en büyük kanyonu-

dur. Mars, Güneş Sistemi içerisinde Dünya'dan sonra su ve yaşam içermesi en muhtemel gezegen olarak bilinmektedir. Kızıl gezegen günümüzden yaklaşık 4 milyar yıl önce manyetosferini kaybetmiştir. Bu durumdan ötürü Mars'ın Güneş rüzgarları iyonosfer tabakasıyla doğrudan temas halinde bulunarak atmosferi ince halde tutmaktadır. Günümüzde bilim insanları Mars atmosferinin milyonlarca yıl önce ani şekilde uzaya kaçtığını öngör-

mekte ve bu konu hakkında çalışmalar yapmaktadır.

Gezegene şimdiye kadar farklı görevler için fırlatılmış uzay araçlarının sayısı 40'tan fazladır. Ancak bunlardan yalnız 18 görev başarıyla tamamlandı. İlk başarılı görevi 1964 yılında NASA tarafından fırlatılan Mariner-4 uzay aracı tarafından tamamlanmıştır. 7 yıl sonra, yani 1971 yılında Mars-2 ve Mars-3 uzay araçları, gezegenin yüzeyine indikten kısa bir süre sonra irtibatları kesilmiştir.

M A R S

2.250.000.000 KM





V E N U S

3 8 , 0 0 0 0 0 0 K M

Venüs Merkür'den sonra Güneş'e en yakın 2. gezegen olmakla yanı sıra, Güneş ve Ay'dan sonra Dünya'dan görülen en parlak 3. objedir. Venüs adını Antik Roma'da aşk ve güzellik tanrıçası olan Venüs'den alır. Gezegen yaklaşık olarak Dünya ile aynı boyutlarda ve aynı kitlede olduğu için, çoğu zaman Dünya'nın ikizi olarak tanımlanır. Venüs'de bir gün bir yıldan daha uzundur. Venüs'ün kendi ekse-

ninde yavaş dönmesi nedeniyle bir yılı (Güneş etrafında bir döngüsü) 225 Dünya günü kadar sürerken, bir günü (kendi ekseninde dönüşü) 243 Dünya gününe beraberdur. Uzun zaman boyunca Venüs'de hayat olduğuna inanılmıştır. 20. yüzyılın ortalarına kadar bilim insanları Venüs'ün dinazorlar çağında olduğunu düşünmüştür. 1961-1972 yılları aralığında Venüs'e gönderilen 21 uzay aracından 14'ü başarısız olmuştur. Toplamda

40'tan fazla uzay aracı Venüs'ü araştırmak için fırlatılmıştır. Güneş'e en yakın gezegen Merkür olmasına rağmen, Güneş sisteminin en sıcak gezegeni Venüs'tür. Venüs'ün atmosferinin % 96.5 karbondioksitten ibaret olduğu için, buradaki bulutlar sera etkisi yaratarak Güneş'ten gelen sıcaklığın gezegenden dışarı çıkmasına engel olmaktadır. Ve neticede gezegende sıcaklık +462 dereceye kadar yükseliyor.

Uranüs Güneş Sisteminin Güneş'ten yakınlık sırasına göre 7. gezegendir. Adını Yunan mitolojisi'ndeki gökyüzü tanrısı Uranos'tan alır. 1781 yılında William Herschel tarafından bulunmuştur. Buz devleri sınıfına girmektedir. Gezegenin güzel mavi-yeşil tonlarını veren atmosferdeki metan gazıdır. Güneş ışığının kırmızı kısmını emen, metan, mavi-yeşil bir renk oluşturur. Gezegen doğudan batıya dönmektedir. Bu Dünya ve diğer birçok gezegenin dönüş yönünün tersidir. Uranüs'te günler oldukça kısa sürmektedir. Bir gün dünya saatiyle 17 saat 14 dakika sürer. Gezegenin

dönme eksenini, yörüngesel düzlemine neredeyse paralel olan bir açıyla eğilmiş ve Uranüs'ün, zeminde yuvarlanan yuvarlak bir mermer gibi görünmesine neden olmuştur. Gezegenin manyetik kutupları coğrafi kutuplarıyla hizalanmaya bile yakın değildir. Uranüs'ün manyetik alanı, gezegenin dönme ekseninden 59 derece ileridedir ve gezegenin merkezine girmeyecek şekilde kayıktır. Karşılaştırma için, Dünya'nın manyetik alanı sadece 11 derece eğimlidir. Son zamanlarda yapılan bir çalışmada, Uranüs'ün üst atmosferindeki bulutların, çürümüş

yumurtanın kötü kokmasından sorumlu kimyasal bileşik olan hidrojen sülfürden oluştuğunu göstermektedir. Neptün Güneş'e en uzak gezegen olmasına rağmen Uranüs'ün bazı dönemler Neptün'den daha soğuk bir gezegen haline gelmesiyle ilgili iki farklı teori bulunmaktadır. Bunlardan ilki Uranüs'ün daha önce yaşadığı çarpışma sebebiyle gezegen çekirdeğindeki sıcaklığın uzaya kaçması yönündedir. İkinci teori ise Uranüs'ün ekinoksu boyunca canlı atmosferinin ısıyı yok etmesidir.

U R A N Ü S

2,570,000,000 KM



NEPTUNE

4.700.000.000 KM

Neptün Güneş Sistemi'nde Güneş'ten en uzak gezegendir. Aynı zamanda kitlesine göre üçüncü ve çapının büyüklüğüne göre dördüncü gezegendir. Neptün Dünya'dan 17 kat daha ağır ve gezegenden öte, dev bir gaz topudur ve manyetik alanı da Dünya'dan 27 kat daha güçlüdür. Bazı iddialara göre gezegen ilk zamanlarda şimdi-

ki konumundan Güneş'e daha yakın olmuştur. Neptün'ü Dünya'dan çıplak gözle görmek imkansızdır ve Güneş Sistemi'nde tek gezegendir ki, ilk olarak matematiksel tahminler ile var olduğu hesaplanmıştır. Bilinen 14 doğal uydusu vardır. Gezegen kendi ekseninde çok hızlı dönmektedir. Yaklaşık olarak bir gün 16 saat sürer. Ekvatoriyel bölgedeki bulut-

lar bir dönüşümünü yaklaşık olarak 18 saatte tamamlamaktadır. Bu da gezegenin katı bir yüzeye sahip olmasından dolayıdır. Aynı zamanda gezegen Güneş etrafında yanı yörüngede bir tur atmak için 164,8 Dünya yılı kadar bir zaman harcar. Neptün keşif edildiğinden yani, 1846'dan bu yana Güneş etrafında ilk turunu 2011 yılında tamamlaya bilmiştir.

E A R T H

Güneş Sistemi'nde sürdürülebilir yaşam imkanı bulunan tek gezegen, on binlerce yıldır insanoğlunun yuvası ve medeniyeti geliştirdiği yer olan Dünya hakkın-da sahip olduğumuz bilgiler ile Dünya'nın fiziksel özelliklerini, atmosferik durumunu ve iç yapısını herhangi bir gezegenden daha iyi biliyoruz.

Dünya, Venüs ve Mars gezegenleri arasında kendi sisteminin yıldızı olan Güneş'in yaşanabilir bölgesinde bulunuyor. Günümüze kadar keşfedilen diğer gezegen ve gök cisimleri ile karşılaştırıldığında en

önemli özelliği, üzerinde yaşam bulunması olan Dünya, binlerce bitki ve hayvan türünü barındırıyor.

Mavi gezegen ve yeryüzü isimleri ile de bilinen Dünya, Güneş Sistemi'nin 4 gaz devi olan Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'ün ardından en büyük beşinci gezegendir. Yaklaşık 13 bin kilometre çapında olan Dünya, Venüs, Mars ve Merkür'den daha büyüktür. Çapı ekvator ve kutuplarda farklılık gösterir. Bu da dönüş hızından dolayı ekvatordan şişkin, kutuplardan basık küremsi olmasından kaynaklanıyor. 6371 kilometrelik

yarıçapı ile en büyük karasal gezegen olan Dünya, bu özelliği ile tüm gezegen arasında ise beşinci sıradadır. Gaz gezegenleri, tüm yıldız sistemlerinde karasal gezegenler ile karşılaştırılmayacak kadar büyüktür. Evrendeki kütle çekim, güçlü çekirdek kuvvetten 10 üzeri 45 defa daha zayıftır. Dünya'nın merkezine gelindiğinde hiçbir çekim kuvveti kalmaz. Ortalama yoğunluğu 5.518 kg/metreküp. Bu yoğunluk suyun yoğunluğunun 5.518 katıdır. Yeryüzünün çapı 12.750 kilometredir. Güneşin kütlesi yeryüzünün kütle sinin 330 bin katıdır.



Satürn Güneş Sistemi'nde uzaklık açısından altıncı, büyüklüğüne göre ise ikinci gezegendir. Sahip olduğu halkaları ile (7 grupta 30'dan fazla halka) hemen hemen herkes tarafından tanınır. Satürn Dünya'dan çıplak gözle görülen gezegenlerden biridir. Satürn de Jüpiter gibi dev bir gaz topudur ve birbirine benzerliklerine göre akraba olarak tanımlanmıştır. Gezegenin üst atmosferi amonyak kristallerinden

oluştugu için soluk sarı renktedir. Sahip olduğu halkalarından dolayı Satürn, gezegenler içinde en çok tanınan gezegendir.

Gezegene olağanüstü güzellik ve çekicilik veren bu halkalar çoğunlukla buz parçalarından ve karbonlu tozlardan ibarettir. Halkalar ilk olarak Galileo tarafından gözlenirse de tanımlanamamıştır. Halkalar ilk olarak 1655 yılında Hollanda matematikçisi ve bilim adamı

Christiaan Huygens tarafından tanımlanmıştır. Bu halkalar gezegenden 6630 km ile 120,700 km kadar uzaklığa yayılmıştır. Fakat kalınlıkları yaklaşık olarak 20 metre kadardır. 1849 yılında Fransız matematikçisi ve gökbilimcisi Edouard Albert Roche tarafından bu halkaların Satürn'e zamanla çok yaklaşan ve gezegenin yer çekimi etkisiyle parçalanan bir uydunun kalıntıları olduğu teorisi öne sürülmüştür.

S A T Ü R N

NASIL ASTRONOT OLUNUR ?

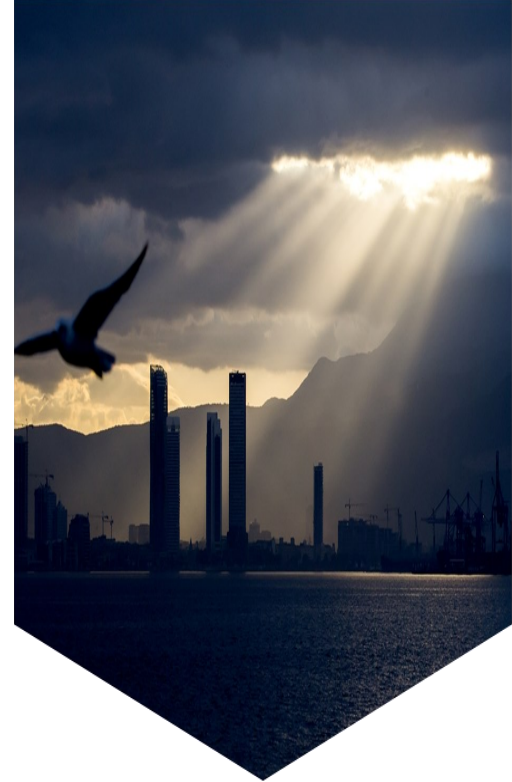
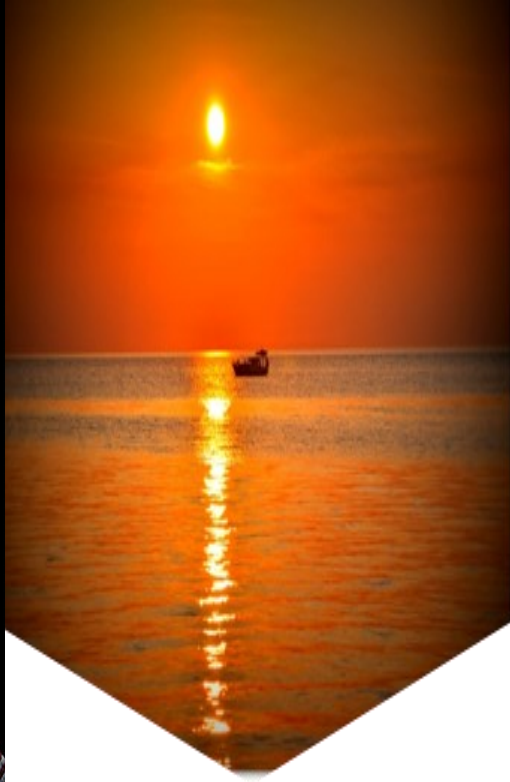
Astronotlar insanlı uzay araştırmalarında görev yapan kişilerdir. Astronotların sorumluluklarının uzayda yapmaları gereken işlerle sınırlı olduğunu düşünebilirsiniz. Ancak bu kişiler astronot olmadan önce uzun ve zorlu bir eğitim sürecinden geçer. Astronot olmak için mühendislik, temel bilimler (fizik, kimya, biyoloji, matematik) ve bilgi teknolojileri alanında en az lisans derecesinde eğitim almış olmak gerekiyor. Astronotların çoğunun bu alanlarda yüksek lisans ya da doktora derecesi var. Astronotların aynı zamanda uzaydaki zorlu koşullara (ağırlıksız ortam koşulları, ani basınç değişimleri gibi) dayanabilmesi için fiziksel ve psikolojik olarak sağlıklı olmaları gerekiyor.

Astronotların uzayda gerçekleştirecekleri görevlere göre sahip olmaları gereken özellikler değişebiliyor. Örneğin uzay araçlarını ve Uluslararası Uzay İstasyonu'nu (ISS) komuta eden astronotların belirli bir uçuş süresi tecrübesi olması gerekiyor. Örneğin NASA'da en az 1000 saat kaptan pilot tecrübesine sahip olma şartı bulunuyor. Ayrıca görme keskinliklerinin 20/20 olması (belirli büyüklükteki bir nesnenin 20 feet yani yaklaşık 6 metre uzaktan görülebilmesi), oturma durumunda tansiyonlarının 140/90 mmHg değerini aşmaması ve boylarının 1,60 m - 1,90 m arasında olması gerekiyor. Uluslararası Uzay İstasyonu'nda görev yapacak astronotların iyi derecede İngilizce ve



Rusça bilmesi tercih sebebi. Astronotların genellikle asker kökenli olduğu zannedilse de aslında astronot olmak için böyle bir koşul yok. Başvurusu kabul edilen adaylar psikolojik ve fiziksel bazı testlerden geçirildikten sonra mülakata alınıyor.





BIYOLOJİK SAAT

Evrendeki her şey gibi, canlıların vücut faaliyetleri de belirli bir düzen içerisinde işler. Bunlar günlük, aylık ya da yıllık periyotlar ile olabilir. Günlük olan yani 24 saatlik periyotlara "Biyolojik Saat" denir. Örneğin, düzenli bir insan için herhangi bir dış etki olmadan uyanma saati aynıdır. Vücut bunu sürekli dengede tutar. Biyolojik saat aynı zamanda canlıların hormonal dengesini de sağlar ve ne zaman salınacağını ayarlar. Bu ve bunun benzeri bütün metabolik işlemleri düzenleyen biyolojik saattir. Washington Üniversitesinde yapılan bir araştırmaya göre canlılarda birden fazla biyolojik saat olduğu ortaya koyulmuştur. Uykusuzluk, uçak yolculuk-

ları, gece yatmama gibi dengeyi bozan unsurların, biyolojik saat tarafından düzeltilmemesinin nedeni budur. Çünkü biyolojik saatler birbirleriyle uyumu sağlamamaktadır. Yine bu araştırmaya göre, canlıların beyinlerinde bulunan binlerce hücre biyolojik saati oluşturmaktadır ve 24 saatlik ritimlerle düzeni sağlamaktadır. İnsan vücudu neredeyse her iş için biyolojik saatler kullanır.

Diş randevuları için uygun saat nedir?

14.00: Tansiyon ve hormon düzeyi düştüğünden bitkinlik hissedilir. Dişçi fobisi olanlar bu saatte randevu almalıdır. Çünkü bu saatte acı daha az hissedilir.

Spor için ideal saat?

16.00 : Spor için en iyi saat. Tansiyon ve dolaşım çok iyi durumdadır. Mide asidini önleyici ilaçların etkisi bu saatte daha verimlidir. Saat 20.00 ' a kadar spor yapmaya devam edilebilir.

00.00 : Uyuduğumuz sırada deri hücreleri durmaksızın çalışır . Güzel bir cilt istiyorsanız 00.00 ' da uyumalısınız .

Trafik Kazalarına dikkat!

02.00: Görme duyusu ve refleksler zayıflar. Bu nedenle trafik kazalarının çoğu bu saatte olur. Vücut soğuğa karşı aşırı hassastır.

ELON MUSK

28 Haziran 1971 tarihinde, Güney Afrika'nın başkenti Pretoria'da dünyaya gelen Musk'ın annesi Kanadalı, babası Güney Afrikalıdır. Günümüzde mühendis, mucit, girişimci, tasarımcı ve yatırımcı olarak tanınan Elon Musk, birçok teknoloji şirketinin kurucusu ve yöneticisi olarak oldukça haklı bir popülariteye sahiptir.

Çocukluğundan itibaren yaratıcı ve girişimci kişiliğini ön plana çıkaran Elon Musk, kendi çabalarıyla yazılım programlama ve kodlamayı öğrendi. Henüz 12 yaşında iken kendi üretimi olan Bla-star adındaki uzay oyununu 500 dolara satarak, ilk yazılım satışını yapmış oldu.

Elon Musk, Pretoria

Boys High School'dan mezun olduktan sonra 1988 yılında 17 yaşındayken Amerika kıtasının yolunu tuttu. Kanada'ya taşınan Musk, Kingston, Ontario'daki Queen's Üniversitesi'nde iki yıl eğitim aldıktan sonra işletme ve fizik eğitimi için ABD'ye geçerek Pennsylvania Üniversitesine devam etti. Ekonomi ve Fizik alanında lisans eğitimini tamamlayarak, uygulamalı fizik ve malzeme bilimi alanında yaptığı doktora çalışmalarını tamamlamadan eğitimini sona erdirdi.

Birkaç şirketle işlerine devam eden Musk, fırlatma araçları, roketler ve uzay aracı üretimi ger-

çekleştiren teknoloji şirketi SpaceX'in kurucusu ve CEO'su olarak çalışmalarını sürdürdü. SpaceX, NASA ile yaptığı anlaşmalar ile uluslararası uzay istasyonlarına kargo yanı sıra astronot taşıma görevlerini gerçekleştirdi.

SpaceX ile tekrar kullanılabilir yörüngesel fırlatma aracı oluşturmak ve uzay uçuşu maliyetini azaltarak güvenilirliği artırmayı hedefleyen Musk, uluslararası Uzay İstasyonu'na astronot göndermeye yoğunlaşmıştır. Asıl hedefi Mars'ın keşfedilmesi ve iskânı olan çalışmalar yürüten Elon Musk, 2011'deki bir röportajında 10-20 yıl içinde Mars'a insan göndermeyi umduğunu söylemiştir.

Elon Musk uzayın keşfini özellikle insanoğ-
lunun bilincini genişletmek için önemli bir
adım olarak görmektedir. Uzayın keşfi ile
gezegenimizde yaşanabilecek büyük felâ-
ketler karşısında insan ırkının hayatta kalmasının
sağlanabileceğini düşünmektedir.



Musk' a göre son 60 yılda geliştirilen teknoloji
ve silahlar er ya da geç hayatı mavi-yeşil topun ötesine genişletmek zorunda
kalacağımızın belirtisi. Bunu sağlayamazsak insan soyunun tükeneceğini dü-
şünüyor. Musk, insanlı uzay uçuşlarının maliyetini onda bir oranında indirme-
yi amaçlıyor. SpaceX'i 100 milyon dolarlık bir servetle kurdu ve şu an hala Ka-
liforniya merkezli şirketin CEO'su olarak çalışmaktadır.

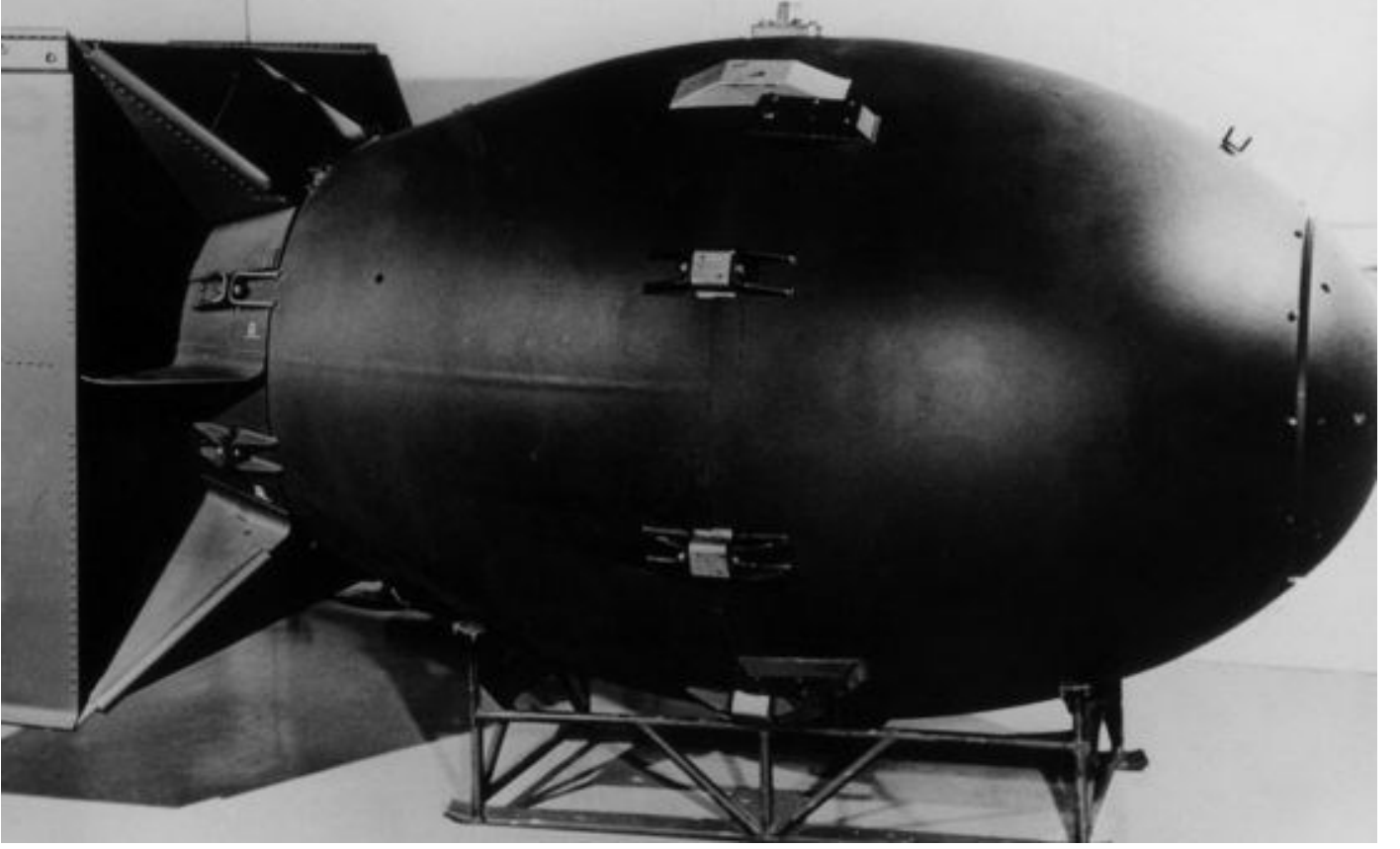
Elektrikli arabalara ilgisi dolayısıyla kurucu ortağı, ürün tasa-
rım başkanı ve CEO'su olduğu Tesla Motors'u kurmuştur. Birçok
elektrikli araba modelini üreterek tüm dünyada oldukça önemli
satış rakamları yakalamıştır. Tesla Motors, Daimler Smart EV,
Mercedes A Serisi ve Toyota'ya RAV4 için elektrik motorları ve
güç aktarım organları satmaktadır.



Diğer üreticilerin de uygun fiyatlı
elektrikli araçlar yapmaları için Tesla
Motors'un desteğini önemsiyor Musk. So-
larCity şirketinin de hissedarı ve yönetim
kurulu başkanıdır. Amerika Birleşik Dev-
letlerinin en büyük güneş enerjisi sistemi
sağlayıcısı olan SolarCity, Musk'ın küre-
sel ısınma ile olan savaşında Tesla Mo-
tors ile birlikte en önemli araçtır.

NÜKLEER SİLAH:

ATOM BOMBASI



Kim tarafından, ne için üretildi?

II. Dünya Savaşı başlamadan önce Albert Einstein önemin ABD başkanına Almanya'nın Uranyum-235 üzerinde yaptığı çalışmalar hakkında bilgi verdi. ABD, Almanların atom enerjisinden faydalanarak bomba yapabileceklerini düşünerek çalışmalara başladı. Atom bombası yapımında karşılaşılan en önemli sorun, zincirleme reaksiyonu sürdürmeye yetecek bol miktarda "zenginleştirilmiş" uranyum üretimi oldu. Sonrasında Tennessee'de çok büyük bir

uranyum zenginleştirme laboratuvarı kuruldu.

Harold Urey ve arkadaşları, gazlı yayılım ilkelerini kullanarak bir çıkarma yöntemi icat ettiler. Kiklotronun (atom araştırmalarında, elektriklelenmiş cisimlere yüksek hız veren bir aygıt) mucidi olan Ernest Lawrence ise bu iki izotopun manyetik olarak ayrıştırılabilmesine olanak tanıyan bir yöntemi icat etti. Daha sonra, daha hafif olan U-235'in, daha ağır ve bölünmesi mümkün

olmayan U-238' den ayrıştırılmasını sağladı. Tüm bu işlemler tamamlandığında geriye, atomun parçalanmasından oluşan bu konseptin tümünü test etmek kalmıştı.

Robert Oppenheimer öncülüğünde yapımı tamamlanan ilk atom bombasını patlatma denemesi, 16 Temmuz 1945'te New Mexico çöllerinde gerçekleştirildi. 'Alet' kod adı verilen bu bomba Atom Çağı'nın başladığının habercisi oldu.

Atom bombası denilince
hepimizin aklına

hiroşima ve nagasaki

geliyor değil mi?



ABD'nin savaşa girmesinin ardından Japonya'nın teslimini hızlandırmak için 2 atom bombasının kullanılmasına karar verildi. 6 Ağustos 1945'te Hiroşima, nükleer saldırının ilk kurbanı oldu. 20 bin ton TNT tahrip gücüne eşit olan bomba, yerden 600 metre yükseklikte patladı ve 80 bin kişinin derhal ölmesine, 70 bin kişinin de sakat kalmasına yol açtı. Kentteki

binaların yüzde 70'i de tamamen yok oldu, ya da kullanılamaz hale geldi. 9 Ağustos'ta, ikinci bomba Nagasaki'ye atıldı. Bu kentte de, 40 bin kişi öldü. 25 bin kişi ise yaralandı. Toplamda ise çoğu sivil olan 132 bin kişinin ölümüne sebep olmuştur.

Nagasaki'ye atılan bombanın kod adı 'Şişko Adam'dır. Bombanın boyutuna göre adlandırılmıştır.

ATOM BOMBASININ YARATTIĞI YIKIMIN AŞAMALARI

Bomba düştükten sonra 1 milyon derecelik bir ateş topu yayıyor. Nükleer şimşek denilen bu topun çapı yaklaşık 200 metre. Ateş önce 1 kilometreye yayılıyor. Ölümcül etki 4 kilometre çapına kadar ulaşıyor. Ses hızında ilerleyen patlamada önce 500 metredeki beton binalar yıkılıyor. 2 kilometre yakındaki tuğla binalar ile 3 kilometredeki ahşap binaların çoğu yerle bir oluyor. Patlamanın etkisiyle atmosfere tonlarca kül ve radyoaktif madde yayılıyor. Mantar şeklindeki nükleer bulutun yüksekliği 12 kilometreye kadar ulaşıyor. Havadaki radyoaktif maddeler haftalarca etkili olmaya devam ediyor.

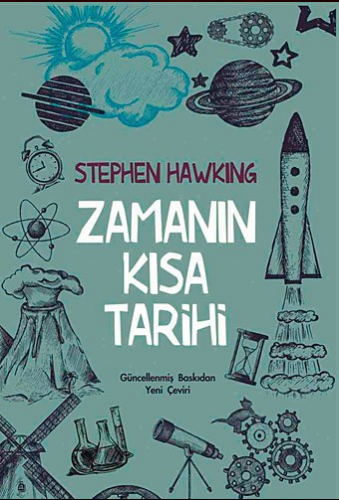


kitap ve film



Otostopçunun Galaksi Rehberi / Douglas Adams

Galaksinin haritası bile çıkarılmamış ücra bir köşesinde, gözlerden uzak bir güneşin yörüngesinde, tamamiyle önemsiz küçük bir gezegen döner. Gezegenin maymundan gelen halkı genellikle mutsuzdu. Ağaçlardan inmekle büyük hata yaptıklarını düşünenlerin sayısı gün geçtikçe artıyordu. Sonra adamın birinin, sırf değişiklik olsun diye bundan böyle halka nazık davranmanın ne kadar iyi olacağını dile getirdiği için bir ağaca çivilenmesinden yaklaşık iki bin yıl sonra, bir perşembe günü, o önemsiz gezegen bir kestirme yol uğruna yok olup gidecekti. Ama bilinmeyen gerçek şuydu ki gezegenin yaratılış amacı yalnızca nihai Soruya cevap bulmak için yapılan bir deneydi...



Zamanın Kısa Tarihi / Stephen Hawking

Kitap o dönemde evrenin doğası hakkında öğrendiğimiz en son bilgiler göz önüne alınarak yazılmıştı, öte yandan o günden bu güne hem atom-altı dünyanın hem de büyük ölçekte evrenin gözlem teknolojilerinde olağanüstü ilerlemeler yaşandı. Bu yeni gözlemler Profesör Hawking'in kitabın ilk baskısında yaptığı kuramsal öngörülerin çoğunu doğrulayan nitelikteydi. Bu gözlemlere, evrenin başlangıcından 300.000 yıl sonrasını araştıran ve Hawking'in varlığını ileri sürdüğü uzayzaman dokusundaki kırışıklıkları tespit eden Kozmik Ardalın Kâşifi COBE uydusunun son bulguları da dahildir.



Başlangıç / Inception (2010)

Dominick "Dom" Cobb (Leonardo DiCaprio) yetenekli bir hırsızdır. Rüya görme anında insanların bilinçaltına girerek önemli sırları çalmaktadır. Son kurbanı Japon iş adamı Saito (Ken Watanabe)'dir. Saito'nun bilinçaltının derinliklerinde dolaşırken ölen karısı Mal'i görür ve çalma işi başarısız olur. Bu durum onu uluslararası bir kaçak yapmıştır. Bundan kurtulması için mükemmel bir fırsat yakalar. Kaybettiği her şeyi geri alabileceği son bir iş. Tabii mükemmel "Başlangıç"ı tamamlayabilirse. Bu sefer zihinden bir şey çalınmayacak onun yerine bir fikir yerleştirilecektir.



Yıldızlararası / Interstellar (2014)

Yıldızlararası'nda, teknik bilgisi ve becerisi yüksek olan Cooper, geniş mısır tarlalarında çiftçilik yaparak geçinmektedir; amacı iki çocuğuna güvenli bir hayat sunmaktır. Onlarla yaşayan Büyükbaba Donald çocuklara göz kulak olurken, henüz 10 yaşındaki kızı Murph şaşırtıcı bir zekaya sahiptir. Geçmişte bıraktığı biliminsanı kariyerini özleyen Cooper'un karşısına bir gün beklenmedik bir teklif çıkar ve ailesinin, dahası insanlığın güvenliği için zorlu bir karar alması gerekir...



Kabuktaki Hayalet / Ghost in Shell (2017)

Binbaşı, korkunç bir kazadan kurtarılmış bir kadındır. Geçmişine dair hiçbir şey hatırlamamaktadır ve tek bildiği bir ameliyat masasında uyandığı, bir doktorun ona kurtarıldığını söylediğidir. Vücudu kurtarılamayan kadına dünyanın en tehlikeli suçlularını durdurmaya kendisini adayan kusursuz bir asker, siber-geliştirilmiş insan türünün ilk örneği olması adına yepyeni bir vücut yapılır. Terörizm, insanların zihinlerine girip onları kontrol etmeyi de içeren yeni bir boyuta ulaşmıştır ve Binbaşı bu suçlarla mücadele etmektedir. Yeni bir düşmanla yüzleşmeye hazırlanırken kendisine yalan söylendiğini, hayatının kurtarılmadığını, çalındığını öğrenir. Mücadeleye girişme zamanı gelmiştir...

kaynakça

- ◆ <http://www.wikizero.biz/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvVXJhbsO8cw>
- ◆ <http://beyinsizler.net/uranus-gezegeni-hakkinda-bilmediginiz-10-inanilmaz-gercek/>
- ◆ <https://onedio.com/haber/gezegenlerin-en-ihatisamlisi-jupiter-hakkinda-odiyarlara-gitme-istegi-uyandiran-23-bilgi-740984>
- ◆ <https://www.bilgiustam.com/kelebek-etkisi-nedir/>
- ◆ https://www.google.com/search?biw=1517&bih=695&tbm=isch&sa=1&ei=W7dFXNaCG5HhkgXh7b3YAAQ&q=kelebek+kanat+%C3%A7%C4%B1rp%C4%B1%C5%9F%C4%B1&oq=kelebek+kanat+%C3%A7%C4%B1r&gs_l=img.3.1.0i8i30j0i24l2.17844.20725..22873...0.0..0.121.988.0j9.....1....1..gws-wiz-img.....0j0i30.uO8_Gr4BfWw#imgdii=vImopZsgRxrJFM:&imgrc=Av-oTQUUZ4PJJM:
- ◆ https://www.google.com/search?biw=1517&bih=695&tbm=isch&sa=1&ei=W7dFXNaCG5HhkgXh7b3YAAQ&q=kelebek+kanat+%C3%A7%C4%B1rp%C4%B1%C5%9F%C4%B1&oq=kelebek+kanat+%C3%A7%C4%B1r&gs_l=img.3.1.0i8i30j0i24l2.17844.20725..22873...0.0..0.121.988.0j9.....1....1..gws-wiz-img.....0j0i30.uO8_Gr4BfWw#imgrc=q819qwpJGCrFBM:
- ◆ <https://www.mebilgi.com/elon-musk-kimdir-kisaca-hayati>
- ◆ <https://www.onlinefizik.com/sicim-kurami-nedir/>
- ◆ <https://bilimfili.com/100-yillik-tartismaya-nokta-koyuldu-mutlak-sifira-ulasmak-mumkun-degil/>
- ◆ <https://www.kozmikanator.com/mutlak-sifir-nedir-ve-neden-ulasilamaz/>
- ◆ <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/astronot-olmak-isteyenler-parmak-kaldirsın>
- ◆ <https://www.google.com.tr/amp/www.hurriyet.com.tr/amp/kelebek/hayat/astronot-olabilmek-icin-gerekli-5-ozellik-40557830>
- ◆ <https://www.google.com.tr/amp/s/indigodergisi.com/2017/10/vucudun-biyolojik-saati-nedir/amp/>
- ◆ <https://www.bilgiustam.com/biyolojik-saat-nedir/>
- ◆ <https://www.google.com.tr/amp/www.webmasto.com/biyolojik-saat-nedir/amp>
- ◆ <https://www.google.com.tr/amp/s/evrimagaci.org/mutlak-sifir-mutlak-midir-1811/amp>

