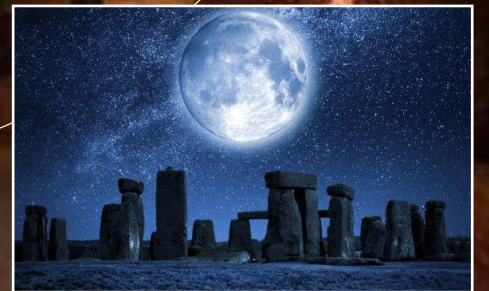


# Moment



ARALIK 2020 / 14.Sayı

## ARKEO ASTRONOMİ



O'nun Keşfetmesi

# DÜNYALARA DEĞER

80'i Aşkın  
Kulüp ve  
Yetenek Dersleri  
Proje ve Tubitak  
Kulübü



**Okyanus**  
**Kolejleri**

okyanuskoleji.k12.tr  
444 10 98

25 KAMPÜS

**Genel Yayın Yönetmeni**  
Gökay BAKAR

**Editör**  
Ufuk BARMAN

**Yayın Yönetmeni**  
Abdullah KARALAR

#### **Yazı • Araştırma • Redaksiyon**

Aysu ADIGÖZEL, Zeynep DEMİR, Seda AYIK, Aybüke YÜKSEL, Nurayım ABDİRİM, Zeynep Yaren ERYILDIRIM, Nisa Nur ÖRS, Şimel KOÇ, Nisa AYGÜNEŞ, Batuhan ÜSTÜN, Kadir ŞERİFOĞLU

**Grafik Tasarım**  
Özlem KUTURMAN

**GENEL MÜDÜRLÜK:** Bahçeşehir Okyanus Koleji Talatpaşa Cad. Yeşil Irmak S. No.1 Esenkent-İstanbul

• Tel: 0212 605 06 09



# TÜRK BİLİM İNSANI

**Ülkemizde geçmişten bugüne bilimin birçok alanında yaptıkları çalışmalarla ismini bilim dünyasına duyurmuş, uluslararası bilim ödüllerine layık görülmüş çokça Türk bilim insanı yetişmiştir.**

Bilimdeki gelişmelerin batıya katkısı 17. yüzyıla uzansa da Osmanlı'da bilim hareketi 18. yüzyılda daha da belirmiştir. 19. yüzyıla geldiğimizde ise hem batıda hem de doğuda entelektüel kültür açısından gelişmeler oldukça yaygınlaşmıştır.

Osmanlı'da Tanzimat, Birinci Meşrutiyet, İkinci Meşrutiyet ile birlikte bilimsel yaşamın üzerinde etkili olacak reformlar yapılmıştır.

19. yüzyılda doğup, eğitimini tamamlayan Cumhuriyet'in kurucusu Mustafa Kemal Atatürk, orduların yönetiminde bilim ve fenin yol gösterici olduğunu 1922'de Bursa öğretmenlerine yaptığı konuşmada dile getirmiştir. Ulusu yetiştirmek için asıl görevin okulların, üniversitelerin olduğunu söyleyen Atatürk, bu kurumların kuruluşunda aynı ilim ve fen esaslarını yol gösterici olarak seçtiklerini sözlerine eklemiştir.

Osmanlı Devleti'nde bilime sayısız katkı yapan Darülfünun, Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte 1933 yılında yeni adıyla İstanbul Üniversitesi olarak uluslararası alanda çalışmalarını sürdürmeye devam etmiş ve ülke bilimine önemli katkıda bulunmuştur. Bu bilimsel gelişmeler ülkedeki refah seviyesinin artmasıyla araştıran sorgulayan Türk bilim insanlarının ufkunu açmış ve beraberinde birçok uluslararası bilim ödülü kazanmasına katkı sağlamıştır.

Osmanlı Devleti ve Türkiye Cumhuriyeti varlığında Türk bilim tarihine yön veren isimlerden ALİ KUŞÇU'ya, HEZARFEN AHMET ÇELEBİ'ye, MARKO PAŞA'ya, Türk Atom Fizikçileri FEZA GÜRSEY, ASIM ORHAN BARUT, CAVİD ERGİNSOY, OKTAY SİNANOĞLU ve ERDAL İNÖNÜ'ye, Nobel Kimya Ödülü kazanan AZİZ SANCAR'a, Harvard Üniversitesi'nin Genç Akademi üyeliği ve MIT'nin 35 Yaş Altı Mucitler Listesine seçilen CANAN DAĞDEVİREN'e, 2020 Thomas Young madalyası ve ödülü kazanan METE ATATÜRE'ye ve ismini yazmadığım Türk bilim tarihine katkısı olan tüm bilim insanlarımıza yolumuzu bilimin ışığıyla aydınlatmaları için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

*“Yükselmiş, ilerlemiş medenî bir millet olarak medeniyet düzeyinin üzerinde yaşayacağız. Bu hayat ancak ilim ve fenle olur. İlim ve fen için kayıt ve şart yoktur.”*

*Mustafa Kemal ATATÜRK*

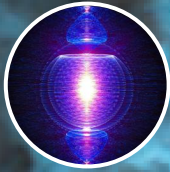
# İÇİNDEKİLER



06 **Astronomi**



20 **Geçmişten Günümüze İcatlar**



10 **Bilim ve Teknoloji Haberleri**  
Yenilebilir Su Kapsülü Üretme  
Güneş Işıklarını Algılayan Bileklik  
Alzheimer'a Erken Teşhis



22 **Güncel Fizik**  
Su Eksi 138 Derecede  
Bile Sıvı Kalabiliyor



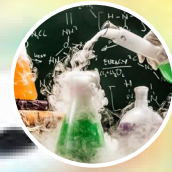
14 **Hayatımızdaki Fizik**  
Gökyüzü Neden Mavidir?



24 **Fizik, Kimya, Biyoloji,  
Matematik Simülasyonları**



16 **Çevre**  
Çevre Sorunları



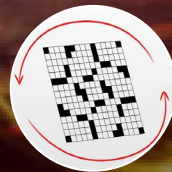
26 **Basit - İlginç Fizik, Kimya,  
Biyoloji Deneyleri**



18 **Ünlü Fizikçiler**



28 **Karikatür Köşesi**



29 **Bulmaca**

# teşekkür



Moment Dergi'mizin yapım aşamasında bize önderlik eden ve her konuda bize destek olan değerli **Fizik Bölüm Başkanı, Gökay BAKAR** a ve emeği geçen tüm fizik zümresi öğretmenlerine, derginin oluşturulmasına imkan sağlayan **Lise Akademik Bölüm Başkanı Ömer AÇIKYÜREK, Genel Müdür Yardımcımız Bekir MAZMAN** ve **Genel Müdürümüz Lokman DEMİRAY** a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Aysu ADIGÖZEL  
Zeynep DEMİR  
Seda AYIK  
Aybüke YÜKSEL  
Nurayım ABDİRİM  
Zeynep Yaren ERYILDIRIM  
Nisa Nur ÖRS  
Şimel KOÇ  
Nisa AYGÜNEŞ  
Batuhan ÜSTÜN  
Kadir ŞERİFOĞLU

İstanbul, Aralık 2020

# ARKEOASTRONOMİ

Hazırlayan: Abdullah KARALAR

**A**stronomi bilimi, insanlık tarihinin en eski bilim dallarından bir tanesidir. İnsanlık, tarih boyunca gökyüzünde bulunan cisimleri ilgi duymuş ve hayatlarını her yönüyle bu cisimlerin konumlarına ve hareketlerine göre şekillendirmişlerdir. Ne zaman göç edeceklerini, ne zaman ekip biçeceklerini, bir yerden başka bir yere giderkenki konumlarını gökyüzündeki cisimlerden yardım alarak tayin etmişlerdir. Yaşantımıza doğrudan etki eden gök cisimleri, tarihsel süreçte bazı dönemlerde o kadar kutsallaşmıştır ki dini birer sembol haline bile gelmiştir. Eski çağlarda büyük medeniyetler çok uzun yıllar boyunca gökyüzündeki cisimlere tanrıları olarak kabul etmişlerdir. Antik Yunan tanrıları, eski mısır tanrıları, Pagan dinlerindeki tanrılar...

Astronomi bilimi sadece eski insanlar için mi önemliydi? Sadece onlar mı zamanlarını bu cisim-

lerin hareketlerine göre ayarlayıp, yönlerini astronomi bilgileri sayesinde buluyorlardı. Aslında Hayır. Günümüzde zaman kavramlarımızın neredeyse tamamı astronomik olgulara göre dizayn edilmiştir. Hatta yönümüzü bile astronomi biliminde gelişip, gökyüzüne gönderdiğimiz uydular sayesinde tayin etmekteyiz. Bu konuya daha fazla girmeden asıl konumuz olan arkeoastronomiye geri dönelim.

Astronomi insanlık tarihi boyunca bu denli önemli bir yere sahip olduğu için geçmişten günümüze, eski insanların astronomik sebeplerle inşa ettiği yapılar ve bunların izleri kalmıştır. Antik çağlarda insanların astronomiyi nasıl kullandıklarını, gökyüzü olaylarını nasıl yorumladıklarını, kültürlerinde nasıl bir rol oynadığını araştıran bilim dalına "Arkeoastronomi" denir. Multidisipliner bir bilim dalıdır. Arkeoloji, astronomi, etnografya, antropoloji, mitoloji, haritacılık gibi birçok bilim dalından





faydalanır. Astronominin alt dallarından biri olan bu alan yeni bir bilim dalı olmasına rağmen, özellikle son dönemlerde gerçekleştirilen arkeolojik kazılarla önemi bir hayli artmıştır.

Dünyanın çeşitli yerlerinde yer alan yapılarda ve yapılan arkeolojik çalışmalarda astronominin izlerini görmekteyiz. Bunlardan 3 tanesini beraber inceleyelim.

ayının doğma süresi de 19 yıldır; daha doğrusu 18.6 yıldır.

1890'larda İngiliz gökbilimci Norman Lockyer, diğer eski anıtların da astronomik ilkelere göre yönlendirildiğini fark etti. Lockyer, Stukeley'in çalışmasını yeniden keşfetti ve ardından Stonehenge'in yazın en uzun günündeki törenler için özel olarak tasarlanmış bir tarih öncesi astronomik tapınak olduğu sonucuna varmak için kendi gözlemleriyle sentezledi. Lockyer'a göre, MÖ 3000'den MÖ 1000'e kadar yaşayan dünyanın çeşitli yerlerinden eski insanlar ince astronomik döngüleri biliyorlardı.

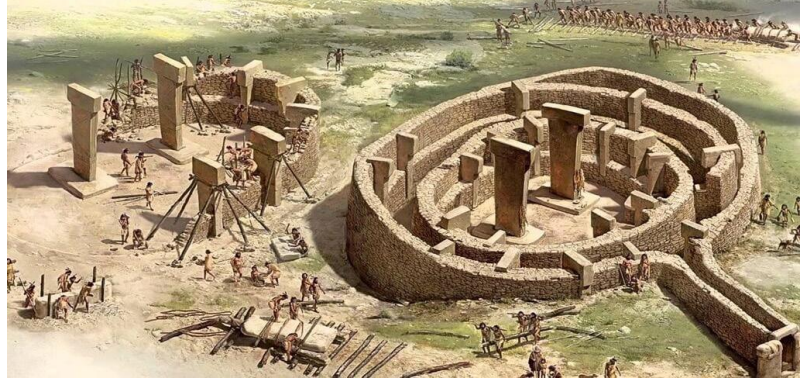


## STONEHENGE

İngiltere'nin Wiltshire kenti Salisbury Düzluğu'nde bulunan, Amesbury'nin 3 km batısında yer alan tarih öncesi bir anıttır. Stonehenge kalıntılarının ne olduğuna dair birçok teori vardır. Bir mezarlık olabilir, bir tapınak ya da bir gözlemevi olabilir. Yapının dairesel olması ve baktığı yönün güney cephe olması Stonehenge'in astronomik olayları gözlemlemek için yapıldığı iddiasını kuvvetlendirmektedir.

Stonehenge'den söz eden en eski kayıt, MÖ 1. Yüzyıl'da yaşayan Yunanlı coğrafyacı Diodorus Siculus'a aittir. MÖ 50'de yazdığı "Evrensel Tarih" adlı kitabında şöyle anlatmıştı: "Ay Tanrısı her 18 yılda bir bu adayı ziyaret eder ve bu süre içinde yıldızlar yine eski yerlerine dönerler." Gerçekten de Stonehenge eksenindeki kış





## GÖBEKLİ TEPE

Bu proje birçok alanda bizleri heyecanlandırırsa da bazı konularda dezavantajları tartışılmaya başlandı. Örneğin astronomik gözlemleri etkileyecek ışık kirliliği oluşturması. Geçtiğimiz nisan ayından itibaren ülkemizde de dâhil olmak üzere bu uyduların gökyüzünde sıralanmış ışık çizgisi halini birçok kişi çıplak gözle gözlemledi. Hatta UFO oldukları bile düşünüldü. Ama asıl problemi bilimsel çalışmalar için Dünya üzerinde bulunan teleskoplar ile gökyüzünü gözlemleyen astronomlar yaşamakta. Uzun pozlama sürelerinde starlink uydularının güneş panellerinden yansıyan ışıklar, gözlem fotoğraflarında beyaz çizgiler şeklinde görünen bozukluklara sebep oldu. Space X firması bu şikâyetler üzerine panelleri kaplayacakları bir malzeme üzerinde testler yaptığını duyurdu ancak şu an için kayda değer bir gelişme elde edemedi.

## NABTA PLAYA

Nabta Playa, Mısır'ın güneyindeki Ebu Simbel'in yaklaşık 100 kilometre batısında, Nubian Çölü'nde bulunan yüzlerce tarih öncesi tümülüs, stel ve megalitik yapıdan oluşan dikkate değer bir sitedir. Yaklaşık 9000 yıl önce ortaya

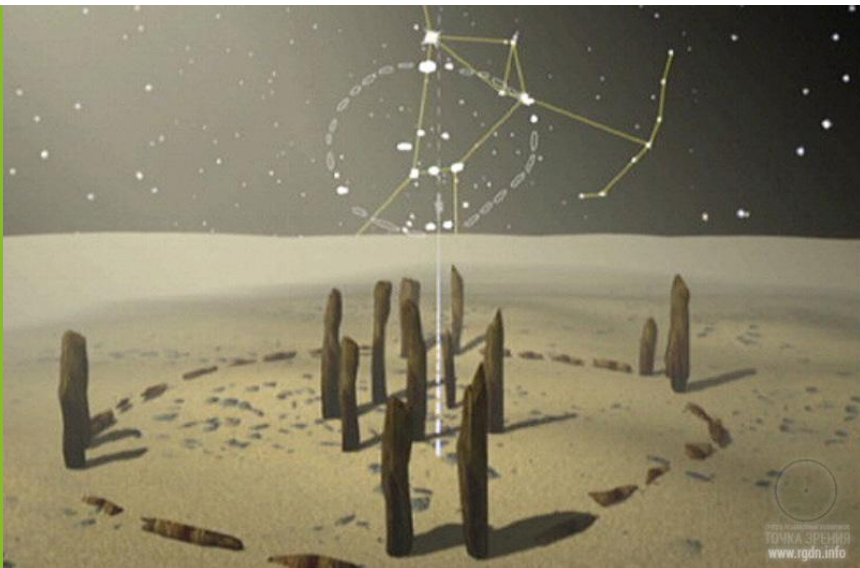
çıkan gelişmiş bir kentsel topluluğun sonucudur ve bilim adamları tarafından dünyadaki megalitlerin bilinen en eski astronomik hizalanmaları olarak etiketlenen devasa bir taş topluluğunu geride bırakmıştır.

Nabta Playa'daki en önemli yapılardan biri bir taş çemberdir. En az 7.000 yıl öncesine dayanan taş daire, iki önemli göksel olguyu işaretlemek için tarih öncesi bir takvim olarak tasarlanmış en eski arkeoastronomik aletler arasındadır; yaz yağmurlarının başlamasıyla ilişkili yaz gündönümü ve yıldızların dizilişi çölde kendilerine rehberlik ettikleri gece gökyüzü...

Nabta Playa'yı inceleyen astrofizikçi Thomas Brophy kapıların ve merkezi taşların konumlarını inceleyerek, bu taşlardan üçünün Orion'un en parlak 3 yıldızıyla tam olarak hizalandığını keşfetmiştir. Başka bir yapıda yer alan 3 adet bloklu megalitlerin oluşturduğu çizginin ise, Büyük Kepe takım yıldızının en parlak yıldızının gökyüzünde yükseldiği nokta olduğu belirlenmiştir.

Bu yapılar, insanlığın tarih boyunca, dünyanın farklı bölgelerinde inşa ettikleri ve astronomi ile ilişkilendirilen birkaç örnektir. Mısır piramitleri, Antik maya tapınakları, Güney Amerika'da bulunan antik kızıldereli yapıları ve bunlar gibi örnekleri artırmak mümkündür.

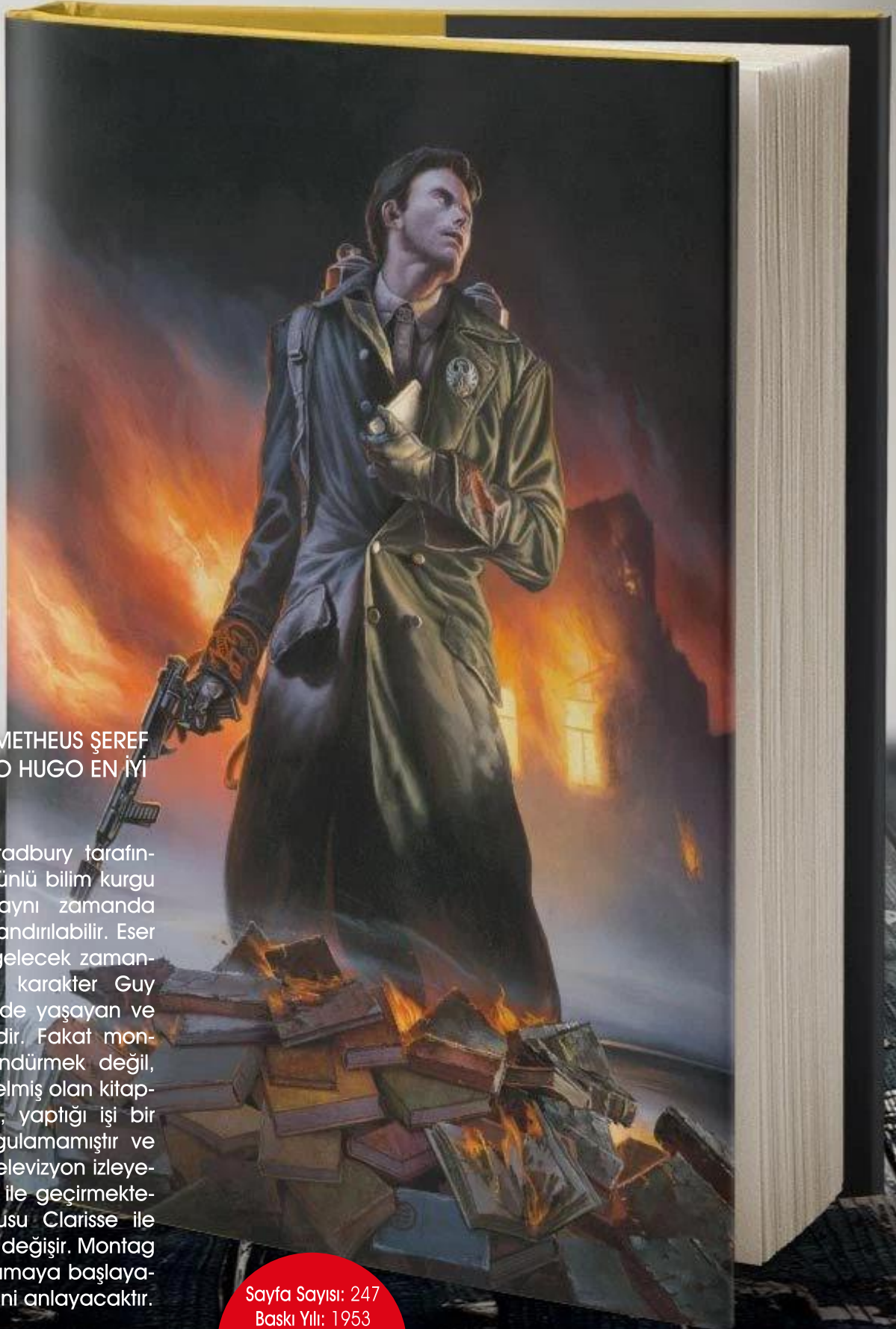
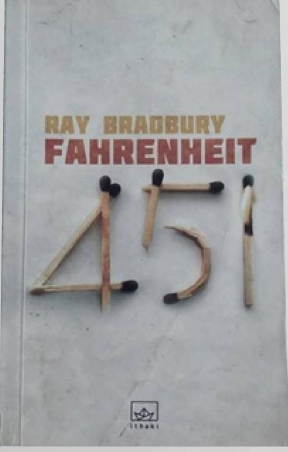
Arkeoastronomi yeni bir bilim dalı olsa da günümüzden binlerce yıl sonra bile insanlık tarihine ışık tutacağı öngörülmektedir. Günümüzde inşa ettiğimiz teleskoplar, uzay teknolojileri alanında geliştirdiğimiz yenilikler bizden binlerce yıl sonra yaşayacak olan insanlar için arkeoastronomik araştırmalara konu olabilir. 4000 yılında yaşayacak olan bir araştırmacı Apollo 11 uzay aracının kalıntılarını inceleyerek günümüzden geleceğe ışık tutabilir...





# RAY BRADBURY

## FAHRENHEIT 451



ALDIĞI ÖDÜLLER: PROMETHEUS ŞEREF KÜRSÜSÜ ÖDÜLÜ, RETRO HUGO EN İYİ ROMAN ÖDÜLÜ ...

Fahrenheit 451, ray bradbury tarafından yazılmış dünyaca ünlü bilim kurgu romanıdır. Bu kitap aynı zamanda distopya olarak da adlandırılabilir. Eser kitapların yakıldığı bir gelecek zamanında geçmektedir. Ana karakter Guy Montag da bu dönemde yaşayan ve işini seven bir itfaiyecidir. Fakat Montag'ın işi yangınları söndürmek değil, üretimi yasa dışı hale gelmiş olan kitapları yakmaktır. Montag, yaptığı işi bir gün bile düşünüp sorgulamamıştır ve tüm zamanını gününü televizyon izleyerek öldüren eşi Mildred ile geçirmektedir. Ancak yeni komşusu Clarisse ile tanıştığında tüm her şey değişir. Montag artık yaptığı işini sorgulamaya başlayacak ve kitapların değerini anlayacaktır.

Hazırlayanlar: Aysu ADIGÖZEL • Eryaman-Ankara

Sayfa Sayısı: 247  
Baskı Yılı: 1953  
Dili: Türkçe  
Yayınevi:  
İTHAKİ YAYINLARI

Moment | 09



Hazırlayan: Zeynep DEMİR • Bayrampaşa-İstanbul

# YENİLEBİLİR SU KAPSÜLÜ ÜRETMEK

Vücudumuzun %50'sinden fazlası sudan oluşuyor. Yaşam kaynağımız olan suyun hayatımızdaki önemi ve yeri büyük. Bu kadar sık kullandığımız su ise marketlerde genelde bir plastik şişenin içinde satılıyor bir kere kullanıldıktan sonra bu şişeler çöpe veya yere atılıyor, evet yere atılan plastik şişe oranı da çok fazla. Geri dönüştürülmesi zor olan bu şişelerin doğaya ve çevreye bir sürü olumsuz etkisi bulunmaktadır. Ayrıca deniz canlılarının hayatını

da tehlikeye sokmaktadır.

İngiltere'de bu konuda araştırma yapan birkaç grup araştırmacı bitki ve deniz yosunlarından bir yapı ürettiler bu ürettikleri yapıyı içi su dolabilecek bir kapsül haline getirdiler. Bu doğa dostu ambalaj sayesinde pet şişe kullanımını son bulabilir.

Bizler de pet şişe kullanımını yerine tekrar kullanılabilir cam şişe kullanırsak ve plastik şişelerimizi geri dönüşüm kutularına atarsak doğaya ve çevreye en önemlisi deniz canlılarına en az hasarı vermiş oluruz.

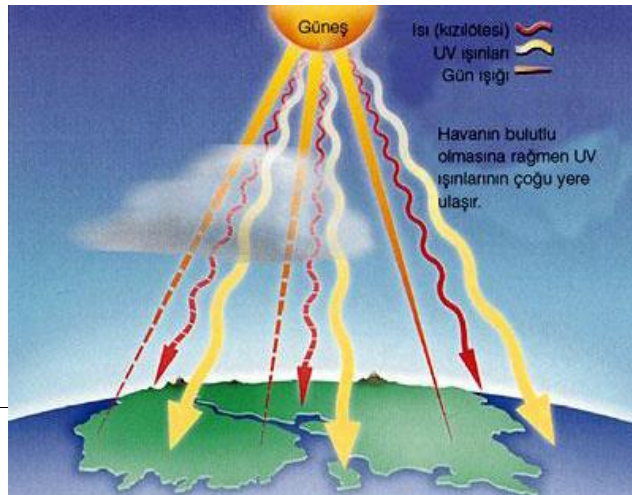
## GÜNEŞ IŞINLARINI ALGILAYAN BİLEKLİK



Güneşten gelen UV ışınlarının faydaları oldukça fazladır fakat çok fazla maruz kalındığında çeşitli hastalıklara cilt yanıklarına kırışıklık oluşumuna hatta cilt kanserine sebebiyet verebilir. Araştırmacılar uzun süreli güneşte kalmayı engellemek için kullanışlı ve giyilebilir bir cihaz keşfettiler.

Geliştirdikleri bu cihazla hem vücudumuza yeterli kadar UV ışını almış olacağız ve olumsuz sonuçları engellemiş olacağız. Şu ana kadar yapılmış olan UV algılayıcıları bir ölçme aletine ihtiyaç duyuyor araştırmacıların amacı gündelik kullanıma uygun ve taşınabilir bir cihaz olabilmesi.

Tasarlanan bu cihaz UV ışınlarına karşı hassas bir mürekkeple sentezlenmiş. Mürekkep ilk kullanıldığında görünmez olup, güneş ışınlarına maruz kaldığında enerjinin büyüklüğüne göre açık maviden lacivert renge dönüşüyor. Kullanılan mürekkebin formu basit yüzeylere göre ayarlanmış böylece bileklik, kafa bandı gibi çeşitli şekillerde kullanılabilir. Araştırmacılar ten rengi farklılığını da düşünmüş beyaz tenliler için fazla UV ışınları alımı engellenirken esmer tenliler ise yeteri kadar güneş ışını alıp almadığından emin olabilecek.

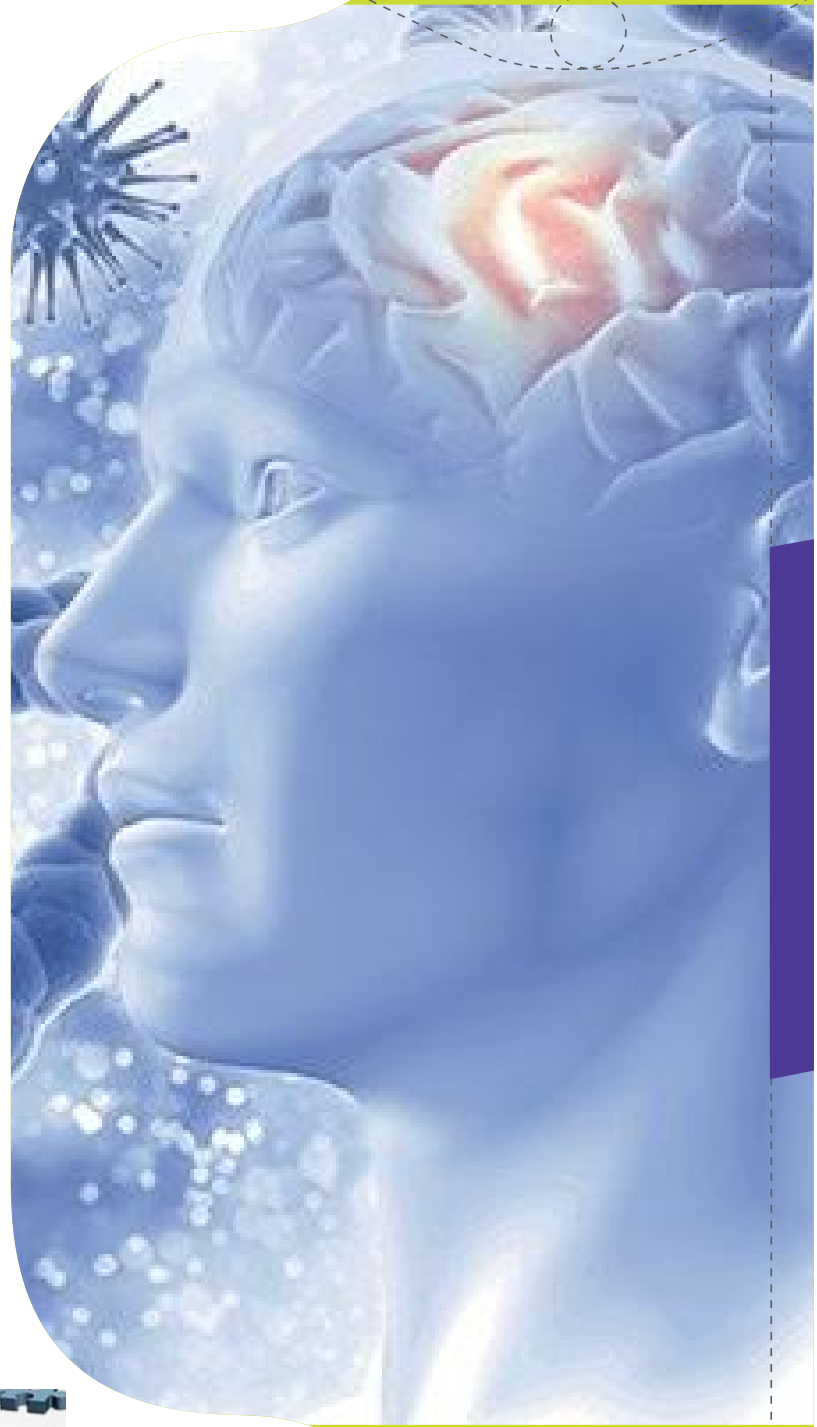




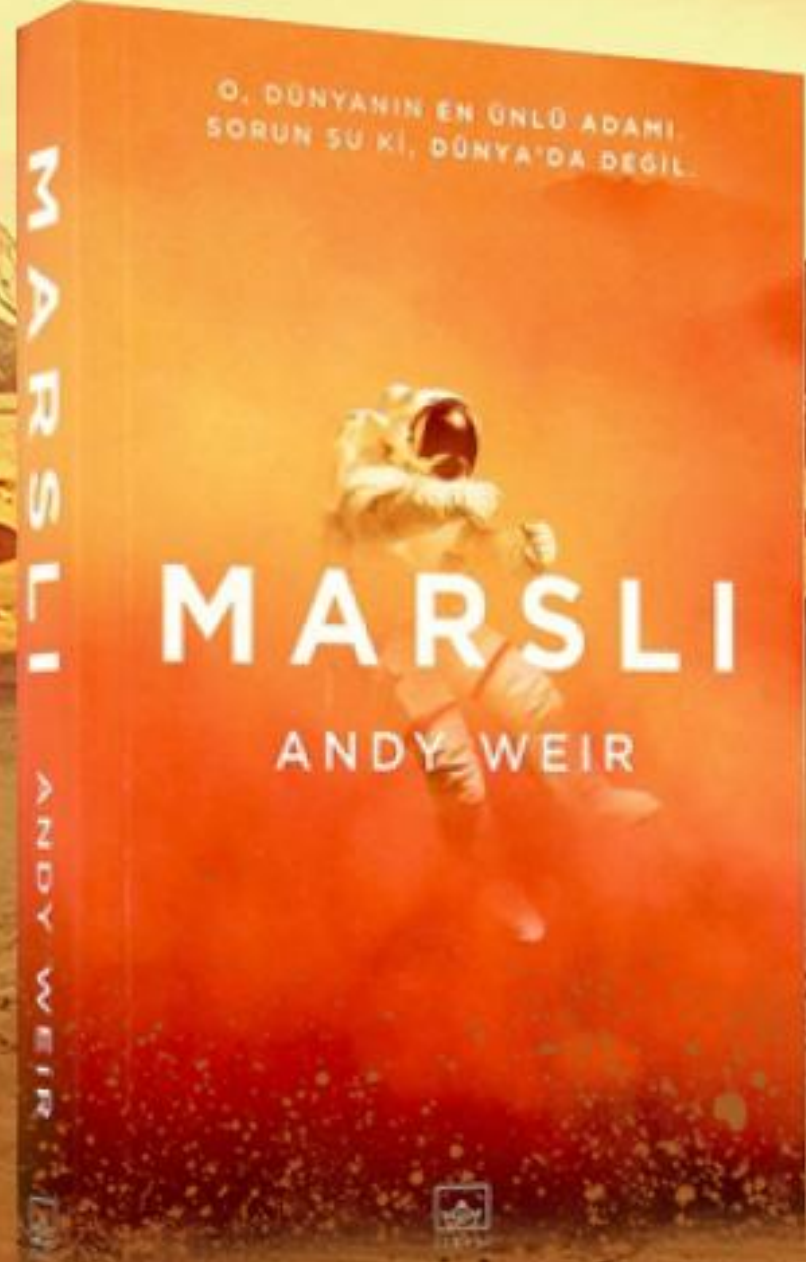
### ALZHEİMER'A ERKEN TEŞHİS

Alzheimer olarak bilinen ve genellikle yaşlılıkta ortaya çıkan unutkanlık hastalığı, tedavisi olmayan bir rahatsızlıktır. Araştırmacılar bu konuyla ilgili Alzheimer hastalığına yakalanma riskleri yüksek olan ve bu hastaların önceden teşhis konulabilmesini kolaylaştıran bir yapay zeka geliştirdi.

Bu yöntem beyinden alınan MR görüntülerini kullanarak bağlantıların ne şekilde olduğunu gösteriyor. Bu hastalığın bir tedavisi olmasa da hastalık ne kadar erken teşhis edilirse ve ilaçlar ne kadar erken kullanılmaya başlanırsa o kadar etkili olur. Araştırmacılar ise bu yöntemle hastalığı 10 yıl önceden tespit edebilmeyi amaçlıyor. Araştırmacıların ellerindeki bilgiler sınırlı olduğundan dolayı hastalığın daha erken başlayıp başlamayacağını tespit edemediler.



Kitap 2015 yılında Ridley Scott yönetmenliğinde sinemaya uyarlanmıştır. Marslı, Mark Wattney adındaki astronotun Mars'ta tek başına hayatta kalma mücadelesini konu alır. Ares3 ekibi Mars'a giderek araştırmalar yapmaya başlarlar fakat beklenmedik bir kum fırtınası meydana gelir ve görev iptal olur, ekip acilen geri dönmek zorundadır. Çıkan kum fırtınası sonucu ekibinden ayrı kalan ve öldüğü düşünülen Mark Wattney aslında hayattadır. Ekip başta olmak üzere tüm dünya Mark'ın öldüğünü düşünmektedir. Ancak bir gün Mark'ın olduğu konum incelenir ve aslında hayatta olduğu fark edilir. Nasa, Ares3 ekibinden bu gerçeği saklar ve Mark'ı sağ salim kurtarabilmek için çalışmalara başlar. Bu sırada Mark, bambaşka bir gezegende su, oksijen, yemek gibi pek çok problemle mücadele edecektir.



 **ANDY WEIR**

Sayfa Sayısı: 416

Baskı Yılı: 2011

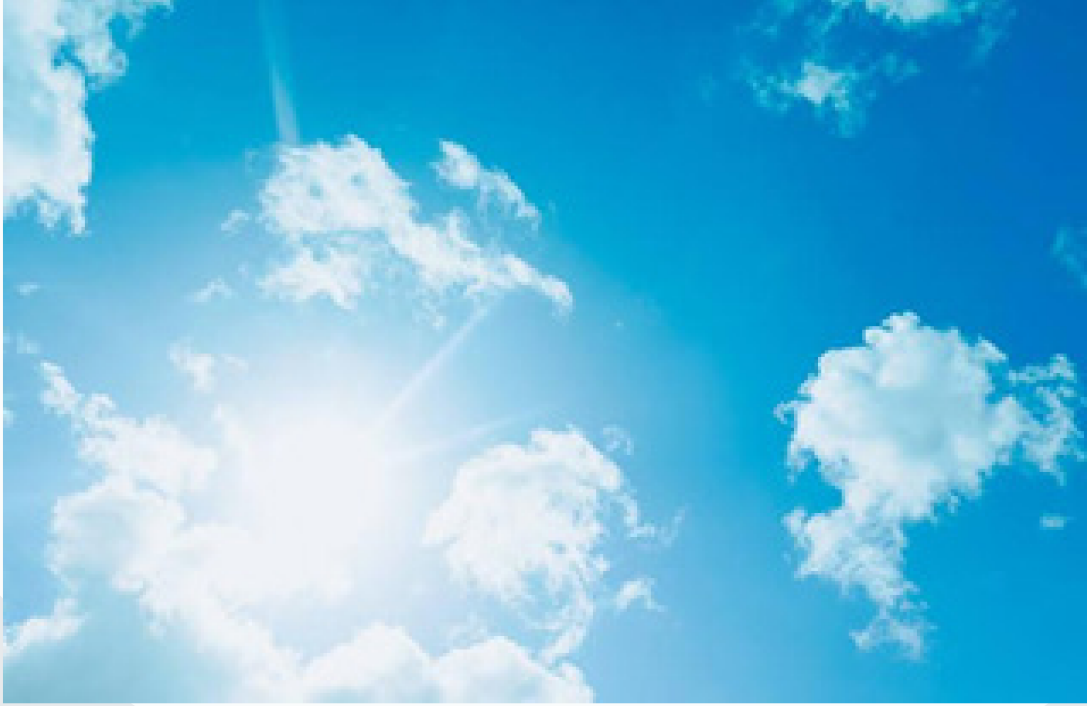
Dili: Türkçe

Yayınevi: İTHAKİ YAYINLARI

# GÖKYÜZÜ

## NEDEN MAVİDİR?

Hazırlayan: Seda AYIK • Sancaktepe-İstanbul

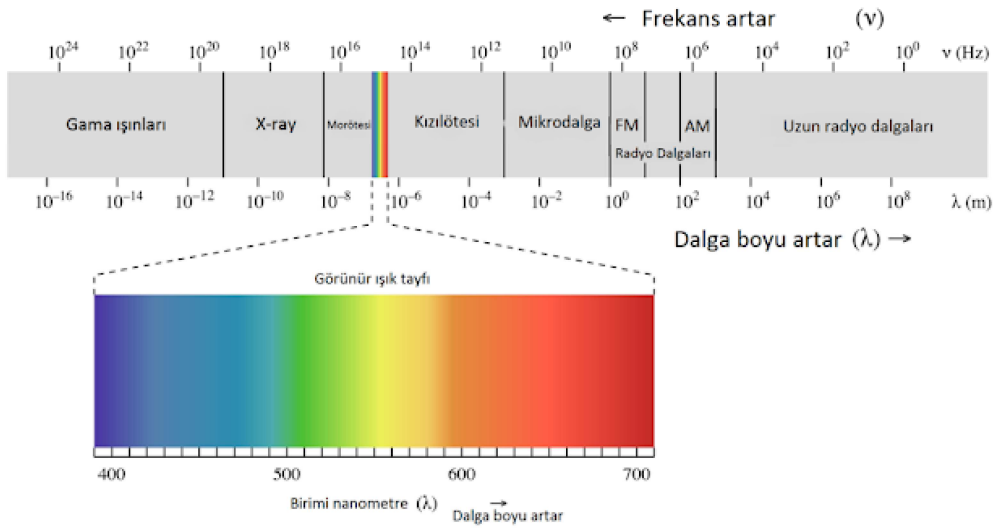
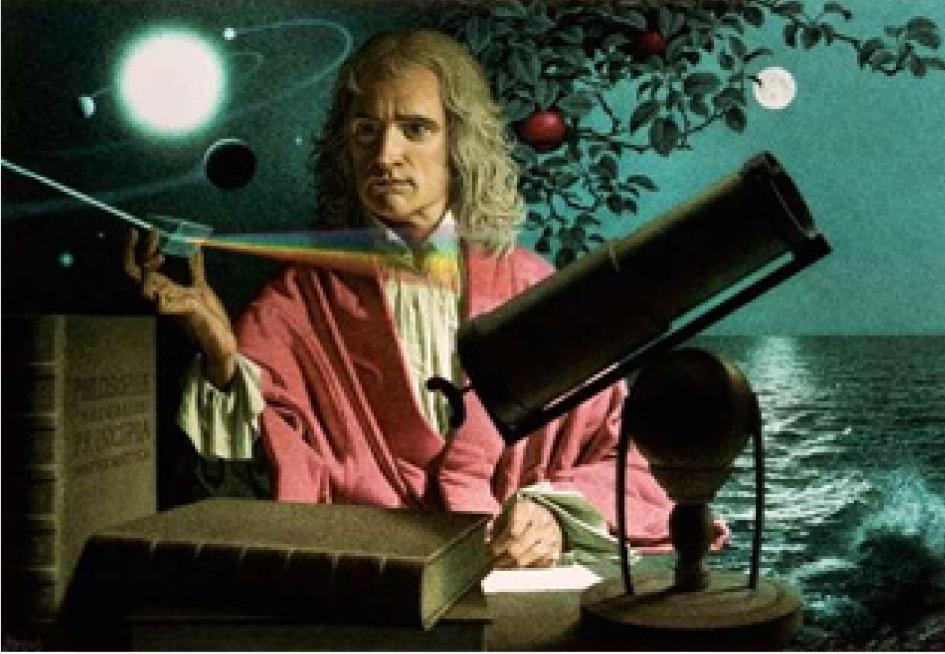


**B**ulutsuz ve güneşli bir günde gökyüzüne baktığımızda gökyüzünün mavi görüldüğünü söylemek pek zor sayılmaz, peki gökyüzünün neden mavi görüldüğünü hiç merak ettiniz mi?

Atmosfer içerisinde %78 Nitrojen ve %21 oranında oksijen vardır geriye kalan %1'lik kısımda ise çoğunlukla argon gazı ve su buharı bulunmaktadır. Güneşten gelen beyaz ışıklar atmosfer tabakasındaki parça-

cıklar ile etkileşime geçip saçılırlar. Beyaz ışık içerisinde tüm renkler barındırır. Bu sebeple etkileşim sonucu farklı renkte ışıklar ortamda yayılır.

Isaac Newton günlük yaşamında gözlemlediği bir olay ile farklı renklerde saçılan beyaz ışığı gözlemlemiştir. Sonrasında renk tayf tablosunu oluşturmuştur. Atmosfer tabakası ile beyaz ışığın etkileşime geçip farklı dalga boylarında, farklı renklerde saçılan ışığa rayleigh saçılması denir.



İnsanın görme aralığı 400 ile 700nm aralığındadır.

Isaac dalga boylarını incelerken mavi ve mor renklerinin dalga boyunun en küçük değerinde olduğunu ve daha fazla saçıldığını, kırmızı dalga boyunun en büyük değerinde ancak az saçıldığını gözlemlemiştir. Gökyüzü en çok saçılan renk olan mavi rengini bu sebeple almıştır.

### Peki Neden Mor Rengini Almaz?

En çok merak edilen sorulardan bir tanesidir. En düşük dalga boyuna sahip mor rengi saçılma özelliği fazla olmasına rağmen neden gökyüzü rengi değildir diye. Mor rengi mavi rengine oranla daha az bulunmaktadır. Bu sebeple gökyüzünü mor rengi fazla saçılrsa dahi mavi renginin fazla olmasından fark edemeyiz.

# ÇEVRE SORUNLARI

Hazırlayanlar: Aybüke YÜKSEL • Mimarsinan -İstanbul

**Ç**evre; insanların ve diğer canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ve birbirleri ile etkileşim içinde oldukları alana denir. Çevre ilk canlı ile var olmaya başlamıştır.

Doğal çevre gün geçtikçe değişime uğruyor. Bununla birlikte doğa değiştikçe onu çevreleyen sorunlar da giderek artışa uğruyor. Bu durumu farkına varmak gerekir. Örnek vermek gerekirse doğayı en derinden etkileyen problemler; küresel ısınma ve sonucunda meydana gelen doğal afetlerdir. Doğayı başlıca etkileyen küresel ısınmayı açıklamak gerekirse.

Dünya her geçen gün biraz daha ısınıyor, buzullar erimeye başlıyor, kutuplarda yaşayan canlıların aslında yaşamlarını sürdürdükleri yer yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalıyor. Bu da ekolojik dengede bazı canlıların neslinin tükenmesi ve bu bağlamda farklı birçok mikroorganizmanın yeryüzüne çıkararak insanların ve canlıların farklı türler ile karşılaşarak yeni tehlike unsurları yaratmasına zemin hazırlıyor. Bilim insanları araştırmalarını bu yeni çevre faktörlerini incelemeye yöneltmişlerdir.

Dünya ciddi bir çevre krizinin eşiğinde. Mevcut çevre sorunları bizi felakete ve trajedilere karşı savunmasız kılmaktadır. Çevre sorunlarının her geçen gün artması ve gerekli önlemleri alamayışımdan dolayı ileriki yıllarda tüm canlıların sağlıklı yaşam hakkı ve de doğal kaynaklara ulaşımı çok ciddi krizlere yol açacaktır.







Yaşadığımız gezegenin öncelikli sorunları birkaç başlık altında toplanmıştır.



### 1- KÜRESEL ISINMA

Küresel ısınma gibi iklim değişiklikleri sera gazlarının emisyon gibi insan faaliyetlerinin bir sonucudur. Küresel ısınma okyanuslarda su sıcaklıklarının yükselmesine bu nedenle buzulların erimesine, deniz seviyelerini yükselmesine ve ani seller, aşırı kar veya çölleşme gibi doğal olmayan yağış şekillerine yol açar.

### 2- KİRLİLİK

Dünyayı meydana getiren 3 ana element; hava, su ve toprak. Bunların kirliliğini telafi etmek için milyonlarca yıl gerekir. Sanayi ve motorlu araçlar, egzoz bunların bir numaralı kirleticile-

ri arasındadır. Ağır metaller ve plastik kirlilikten sorumlu toksiklerdir. Su kirliliği, asit yağmurları, ha- va kirliliği, endüstriyel ve fabrikalar tarafından salınan CO (karbonmonoksit) ve bunun gibi pek çok zararlı gazlar örnek olabilir. Toprak kirliliği ise temel besinlerden mahrum kalmamıza neden olur.

### 3- DOĞAL KAYNAK TÜKENMESİ

Doğal kaynak tükenmesi bir başka önemli sorunlardan bir tanesidir. Fosil yakıt tüketimi, küresel ısınma ve sera gazları. İnsanlar güneş, rüzgar ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına geçmek için çaba harcıyorlar.



### 4- ORMANSIZLAŞMA

Ormanlarımız oksijen kaynağıdır. Oksijen üretiminin yanı sıra sıcaklıkların ve yağışların düzenlenmesine yardımcı olmaktadır.



Hazırlayan: Nurayım ABDİRİM • İncek-Ankara



### İNGİLİZ FİZİKÇİ

## Stephen Hawking 1942–2018

İngiliz fizikçi, evrenbilimci, astronom, teorisyen ve yazar Prof. Dr. Stephen Hawking, 8 Ocak 1942 yılında doğdu. Bu Galileo'nun öldüğü günle aynı gündü .21 yaşında ALS hastalığına yakalandığını öğrenmişti. Bu rahatsızlık ufak tefek sakarıklarla başladı. Zamanla bütün kaslarının çalışmayacağını öğrendiğinde doktora sorduğu ilk soru "peki ya beyin?" olmuştu. Vasat bir öğrenciydi, biyolojiyi hiç sevmezdi. Babası tıp eğitimi almasını isterken o OXFORD ÜNİVERSİTESİNDE fizik bölümü okumayı tercih etmişti . Dersleri kötü olmasına karşın öğretmenleri ve sınıf arkadaşları ona 'EİNSTEİN' lakabını takmışlardı. Sanki 10 yıl sonra Einstein'dan sonra dünyaya gelen en büyük fizikçi olacağını hisseder gibi. Doktorlar birkaç yıl ömrü kaldığını söylediklerinde 21 yaşında yüksek lisans öğrencisiydi ama o belki hayattaki en büyük

tutkusuna tutunarak 55 yıl daha yaşadı ve bu 55 yıl da karadeliklerin sırrını keşfetti. Kuantum teorisi ve izafiyet teorilerini kullanarak kara deliklerden radyasyon yayıldığını keşfetti. (Hawking Işınması) 1984'te başladığı "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabını 1988'de tamamlayabildi. Kitap satış rekorları kırdı ve 7 yıl sonra Sunday Times gazetesinden 237 haftadır en çok satan kitap ödülünü aldı. Hawking, kitabı dışında da birçok ödül almıştır. Conan O'Brien, "The Simpsons" , "The Big Bang Theory" ve "Star Trek" programlarında rol aldı. Çocuk kitapları yazdı. Hawking 1974'te Kraliyet Derneği (geçmiş 1660'a dayanan kraliyet bilim akademisi) üyeliğine kabul edildi, bir yıl sonra Papa VI. Paul, onu ve Roger Penrose'u Papa XI. Pius Bilim Altın Madalyası ile ödüllendirdi. Daha sonra Kraliyet Derneği'nin verdiği Albert Einstein Ödülü ve Hughes Madalyası'nı da aldı. Cambridge Üniversitesi'nden Lucasian Matematik Profesörü unvanını elde etti ve bu ödülü ondan önce Newton ve Dirac almıştır. Ve bütün bunları konuşamıyor-

ken ve tekerlekli sandalyeye bağlı iken kendisi için üretilmiş özel bir bilgisayar sistemi ile elindeki kumandaya dokunarak verdiği sinyallerle dakikada sadece 10 kelime okutabiliyordu. Hayatı film oldu (Her Şeyin Teorisi). Bilimsel araştırmaları 40'ın üzerinde dünya diline çevrildi. Ömrünün son senesinde bile 39 tane doktora öğrencisi yetiştirdi ve 76 yaşında Einstein'ın doğum günü de olan 14 Mart 2018 tarihinde aramızdan ayrıldı.

### ESERLERİ

Zamanın Kısa Tarihi  
Ceviz Kabuğundaki Evren  
Büyük Tasarım  
Kara Delikler ve Bebek Evrenler  
Her Şeyin Teorisi  
Uzay ve Zamanın Doğası  
Benim Kısa Tarihim





## TÜRK FİZİKÇİ

### Mete Atatüre

1975

Mete Atatüre 19 Şubat 1975 yılında Kayseri'de dünyaya gelmiş, Türk fizikçi ve akademisyendir. Boston Üniversitesi Kuantum Görüntüleme Laboratuvarı'nda doktora yapmıştır. Cambridge Üniversitesi Fizik bölümünde öğretim üyesi olan Mete Atatüre, kuantum fiziği alanında çalışmaktadır. 2002-2007 yılları arasında Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü Kuantum Fotonik Grubu'nda Ataç İmamoglu ile çalıştı. 2007'de Cambridge Üniversitesi, Cavendish Laboratuvarı'nda öğretim üyesi olarak çalışmaya başlamıştır.

2011 yılında Cambridge Üniversitesi'nde doktorasını yapmıştır. Atatüre, 2010-2015 yılları arasında da Çin Bilim Akademisi'nin Seçkin Davetliler Programı dahilinde bilimsel danışmanlık yapmıştır. İngiltere'de Institute of Physics (Fizik Enstitüsü), Türkiye'de Bilim Akademisi üyesidir. Işığın doğasını daha iyi anlamak üzere çalışmalar yapan Atatüre, 2015 yılında ölçülmesi imkânsız olarak kabul edilen 'ışık seviyesinin gürültü ölçümü'nü gerçekleştirmiştir.

Profesör Mete Atatüre, kuantum teknolojilerinde 'heyecan verici uygulamalar' yaratarak yarı iletkenler ve elmasdaki kuantum optik fenomenlerine öncü katkılarından dolayı 2020 Thomas Young Madalyası ve Ödülü'nü kazandı.



## YENİ ZELANDALI-İNGİLİZ FİZİKÇİ

### Ernest Rutherford

1871 – 1937

Ernest Rutherford, Yeni Zelandalı-İngiliz deneysel fizikçi. 1908 yılı Nobel Kimya Ödülü sahibi. 12 çocuklu bir ailenin dördüncüsü.

Ernest Rutherford 30 Ağustos 1871 tarihinde Yeni Zelanda'nın Güney Adası'ndaki Brightwater kasabasında doğmuştur. Babası (James Rutherford) İskoçyalı bir çiftçi, annesi (Martha Thompson) İngiltereli bir öğretmendir. İlk bilimsel kitabını 10 yaşında okumuştur ve öğrendiklerinden ilham alarak kitabın önerdiği deneyleri dikkatle yerine getirmeyi başarmıştır.

Nelson Koleji'ndeki ortaokulunda yatılı ücretlerinin bir bursla finanse edildiği küçük kasaba olan Nelson'da liseye gitmiştir. 18 yaşındayken Canterbury Üniversitesi'ne, burs yardımıyla devam etmiştir. 1893 yılında matematik ve fizik biliminde birinci sınıf onur derecesi ile mezun olmuştur.

Henüz okuldayken demirin yüksek frekanslı manyetik alanlardaki

mıknatıslanma özellikleri üzerine araştırmalar yaptı. Hertz'in yalnızca birkaç yıl önce bulmuş olduğu elektromanyetik dalgaları sezilen bir dedektör yapmayı başardı. 1895'de İngiltere'ye giden Rutherford, Cambridge Üniversitesi'ndeki Cavendish Laboratuvarı'nda Joseph John Thompson'ın yanında çalışmaya başladı. Burada elektromanyetizma üzerindeki deneylerini sürdürdü ve Hertz dalgalarını 3 km uzaktan gönderip almayı başardı. Aralık 1895'te Wilhelm Conrad Röntgen'in X ışını'nı bulmasının ardından, J.J. Thompson ve Rutherford bu konuda çalışmaya başladılar ve X ışını'nın gazlar içinden geçerken iyonlaşmaya yol açtığını buldular. Rutherford ayrıca bu iyonların hızını ve birbirleriyle birleşerek yeniden gaz molekülleri oluşturma süresini belirlemeye yönelik bir yöntem geliştirdi. İyonlaşma gücü yüksek olan ama kolaylıkla soğurulabilen ışın türünü alfa ışınları, daha az iyonlaşmaya yol açan, ama girim gücü daha yüksek olan ışınları da beta ışınları olarak adlandırdı.

Rutherford, 1908 Nobel Kimya Ödülü'nü, "elementlerin parçalanması ve radyoaktif maddelerin kimyası üzerine yaptığı araştırmalar" ile kazanmıştır.

# Hayatımızdaki İCATLAR

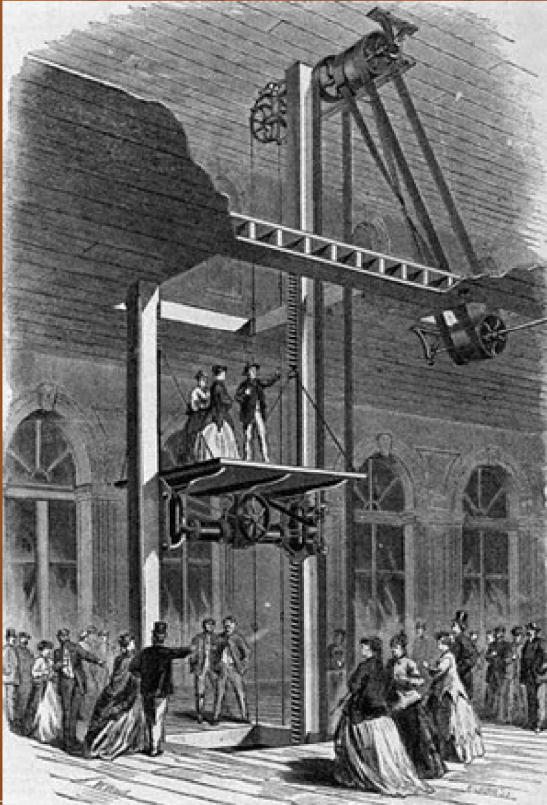
Hayatımızda önemli yer tutan icatlar hakkında bilinmesi gerekenler.  
Kısa notlar ile ilk icatlar...

Hazırlayan: Zeynep Yaren ERYILDIRIM •

## DENİZALTI

### Mimar İbrahim Efendi

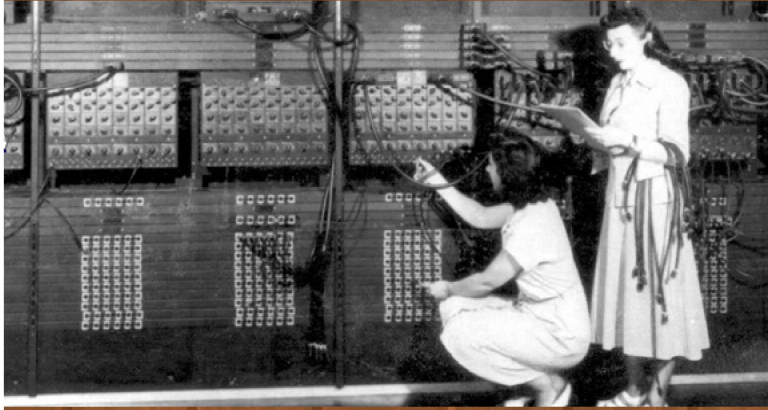
**D**ünyanın ilk denizaltısı 1719 yılında icat edildi. Adı ise "Tahtelbahir" konuldu. Ona bakıldığında timsaha benziyordu. Tahtelbahir bilim ve medeniyet konusunda, Türklerin Batı'dan önce uzun yollar katettiğinin göstergesidir.



## ASANSÖR

### Elisha Otis

**i**lk asansör 1857 yılında New York Broadway'de icat edildi. Bu asansör kablonun kopmasıyla birlikte asansörün boşluğa düşme ihtimalini ortadan kaldıracak şekilde tasarlanmıştır. Bu asansörün tasarımı ise günümüzde kullanılan asansörlere çok benzemektedir.



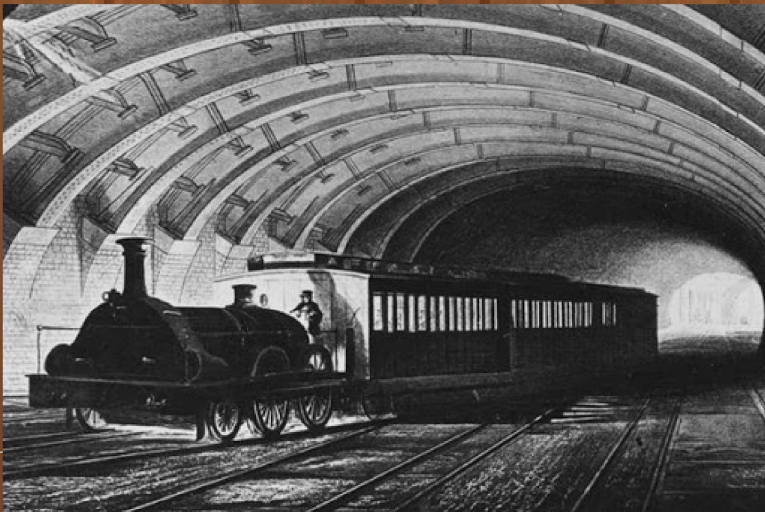
## BİLGİSAYAR

### John Mauchy ve Presper Eckert

İlk elektrikli bilgisayar 1946 yılında icat edildi. Adı da ENIAC olarak seçilmişti. ENIAC daha çok hava tahminlerinde, atom enerjisi hesaplamalarında, kozmik ışın çalışmalarında, rastgele sayı bulunmasında, rüzgâr tüneli dizaynında ve bunun gibi birçok bilimsel araştırmalarda kullanıldı.

## METRO

İlk metro 1863'te icat edilen Londra metrosudur. Dünya'da ilk olan Londra metrosu atlar tarafından çekilen ahşap vagonlardan oluşuyordu. Yeraltında olması sebebiyle penceresiz olan bu vagonlar yolcularda klostrofobiye sebep olmuştur, daha sonra ise her bir vagona pencere açılmıştır.



## GÖZLÜK

### Armati

İlk gözlük 1280 yılında icat edildi. Bu gözlük, cisimleri büyütüp kolayca görülmelerini sağlayan çift dışbükey mercekten oluşuyordu. Bu gözlük yaşam kalitesini artırmıştır ve görme bozukluklarını giderilmesi açısından insanlığın gelişimine fazlasıyla önemli bir katkı sağlamıştır.



## DAKTİLO

### William Austin Burt

Daktilo 1829'da icat edildi. Adı ise Tipograf seçilmişti. Tipograf elden çok daha yavaş yazıyordu. Bu daktilodan sonraki icatlar ise başarıya ulaşamamıştır.



# SU EKSi 138 DERECEDE BİLE SIVI KALABİLİYOR!

Hazırlayan: Nisa Nur ÖRS • Sancaktepe-İstanbul  
Sıla KUŞ • Halkalı-İstanbul



*Lazer ile parçalanan buz parçası üzerinde inceleme yapılmıştır.*

**S**uyun 0 santigrat derecede donduğu bilinmektedir, bu sıcaklık altında su buz halde bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmada  $-138^{\circ}$  suyu sıvı halde gözlemlemişlerdir. Aşırı soğutulmuş suyun donmayacağı ve sıvı halde kalacağını gösteren bu çalışma sadece kristal çekirdekler bulunduğu suyun donup katı halde bulunduğunun göstergesidir. Kristalleşme çekirdekleri sıvı halden katı hale gelişini sağlamaktadır. Eğer ki bu çekirdekler bulunmazsa  $-138$  santigrat derecede de sıvı olarak kalabilir. Aşırı soğutulmuş suyun ikinci fazı daha yoğun suyu oluşturmaktadır. Lazer yardımıyla ke-

silen buz parçası ile bu çalıştırmayı gerçekleştirmişlerdir.

## UZAYDAKİ TESLA!

Tesla ve SpaceX şirketleri kurucusu Elon Musk, uzaya ilk otomobili yollayarak dünyayı şaşırtmıştı.

6 Şubat 2018'de SpaceX roketleri ile yeni nesil bir Tesla Roadster aracı uzaya gönderilmişti.

Ve bunun ardından aracın nerede olduğunu merak ediyorsanız, bir yazılımcının verilerine göre 9656km/sa hıza ulaşmayı başarmış şimdiden 1.6



milyar kilometre yol almış durumda. Mars'a yaklaşmış olsa dahi gezegen ile arasında 154.6 milyon kilometre daha var.

### UZAYDA YAŞAM SORUSUNUN CEVABI! AY KÖYÜ

Tüm dünyanın merakla beklediği Ay'da yaşam sorusunu, Avrupa Uzay Ajansı(ESA) cevapladı.

Amerikan Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), 2024 yılına kadar Ay'a bir kadın ve bir erkek göndermeyi planlarken 9 Aralık'ta 'Artemis' adlı uzay görevine seçilen 18 astronotun adını açıklamıştı. Ve ardından akıllardaki en önemli soruya cevap olarak 'Ay Köyü' isimli yerin görünüşü hakkında bir fotoğraf paylaştılar.

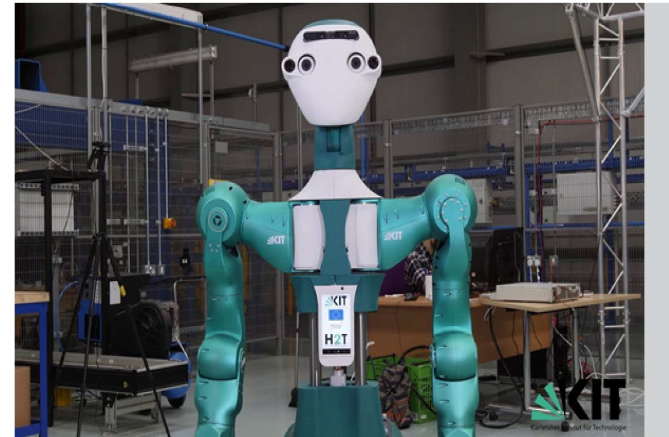
10 yıl içinde başlanacak bu inşa astronotlar için radyasyona karşı korumalı olacak. Avrupa Uzay Ajansı'nda danışman Aidan Cowley yaptığı bir açıklamasında "Bu olmalı çünkü Ay'ın, Mars'ın veya bunun ötesinde herhangi bir şeyin keşfi konusunda gerçekten ciddiyecek bu çok yakında ustalaşmamız gereken teknolojidir" şeklinde açıklamalarda bulundu.

### YENİ ASİSTAN ARMAR-6

Ocado Technology tarafından üretilen yeni asistan Asmar-6 çalışma alanında insanlara çok büyük kolaylık sağlayacak.

Asmar-6 isimli robotun, çalışma şeklini, Karlsruhe Teknoloji Enstitüsü'nden (KIT) Prof Tamim Asfour, robotun becerisinin %80'inin insanları izleyerek öğrendiğini söylüyor.

Çalışan kişinin hareketini izleyen ve araç gibi nesnelere algılayabilen beş kamera ile sofistike bir görüşe sahip bunun sayesinde insanlarla temas ettiğinde aniden durabiliyor. Ve kendi kendine öğrenmesi, programlamaktan çok daha hızlı ve daha güvenli.



# Enerji Kaykay Parkı: Temel

Hazırlayanlar: Şimel KOÇ • Sancaktepe-İstanbul

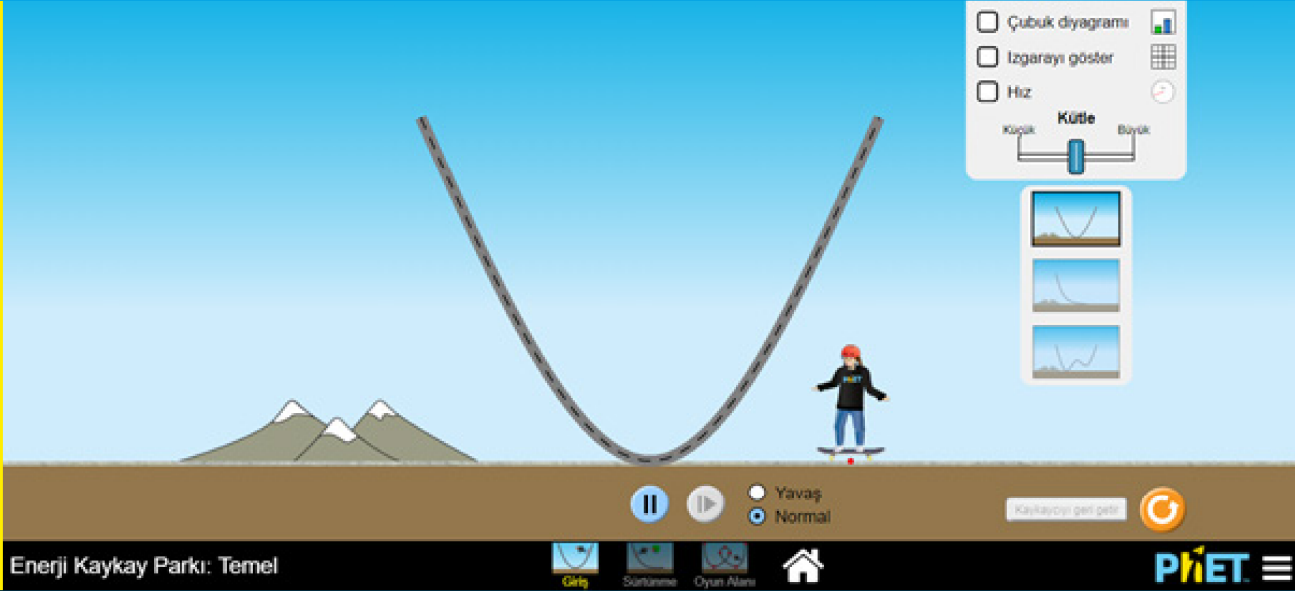
## İÇERİK

Kaykaycı çocuk ile enerji korunum kanununu öğren! Birbirinden farklı pistlerde, kaykaycı hareket ettikçe kinetik enerjiyi, potansiyel enerjiyi ve sürtünmeyi gözlemler. Kendi pistinle rampalarını tasarlar ve kaykayla atlayışlar yapar.

## ÖRNEK ÖĞRENİM HEDEFLERİ

- Simülasyonu başlatmak için burayı tıklayınız.
- Simülasyon başlamadıysa aşağıdaki linki kopyalayarak internet tarayıcınızın arama çubuğuna yapıştırın ve sayfayı açın.

- Link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics\\_tr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_tr.html)





# Net Kuvvet

## ÇERİK

Simülasyon yüklendikten sonra karşınıza dört resim gelecek, net kuvvet, hareket, sürtünme ve ivme. Hangisiyle çalışmak istiyorsanız o resmin üstüne tek tıklamanız yeterli. Bu simülasyon HTML5 ile yazıldığı için tablet ve akıllı telefonlarda da çalışıyor. Aşağıdaki videoda kısaca anlatılıyor.

## ÖRNEK ÖĞRENİM HEDEFLERİ

Sol alttaki beyaz kutudaki mavi takımın oyuncularını fareyle tutup sürükleyerek halatın sol kısmındaki düğümlere götüreceksiniz. Aynıısını sağ alttaki kırmızı takımın oyuncuları için de yapacaksınız. Kaç oyuncu istiyorsanız o kadar yerleştirebilirsiniz. "Başlat!"a basınca hareket başlayacak. Arada isterseniz "Duraklat"a basıp durdurabilirsiniz. Yarış bitince "Yeniden başlat"ı tıklayıp tekrar aynı yarış izleyebilirsiniz. İsterseniz sol üst sarı kutudan bileşke kuvveti ve kuvvetlerin büyüklüklerini göstermeyi seçebilirsiniz. Bunun hemen altında da ses açıp kapama düğmesi var. Her şeyi sıfırlamak için ses kutusunun sağındaki turuncu düğmeyi tıklayabilirsiniz. Bileşke kuvvetin ne olduğunu hatırlamak isteyebilirsiniz. İşiniz bitince diğer bölümlere erişmek için ev ikonuna tıklayın.



# Birim Oranları

## ÇERİK

- Oranlar
- Orantılı Akıl Yürütme
- Çift Sayı Doğrusu
- Birim oranı

## ÖRNEK ÖĞRENİM HEDEFLERİ

- Karışık birimlerin oranlarını yorumlayın (örneğin \$ / lb)
- Birim oranı tanımlayın ve hesaplamak için bir yöntem belirleyin.
- Bir oranın payını veya paydasını değiştirmenin birim oranı nasıl etkileyeceğini tahmin edin
- Oranlar hakkında fikir yürütmek ve gerçek dünyadaki sorunları çözmek için çift sayı doğrusunu kullanın
- Sorunları çözmek için birim oranını kullanmak için stratejiler geliştirin
- İki eşzamanlı durum arasındaki birim oranları karşılaştırın

## AÇIKLAMA

Meyve, sebze ve şeker alışverişi yaparken birim fiyatı keşfedin. Bir çift sayı doğrusu oluşturun ve desenleri arayın. Farklı oranlara sahip arabaları karşılaştırırken yarış pistinde kendinize meydan okuyun!





# Kendi Kristalini Oluştur

Hazırlayanlar: Nisa AYGÜNEŞ • Bornova-İzmir

**1 Malzemeler:** 100 g boraks, Sıcak su, 2 adet büyük cam bardak ya da kavanoz, kaşık, kalem ya da çöp şiş, şönil, dikiş ipliği, makas, koruma gözlüğü

## Uyarı!

Ev temizliğinde kullanılan diğer kimyasal maddeler gibi boraksın da yutulması, teneffüs edilmesi ve göz ile teması tehlikelidir. Bu nedenle etkinlik yetişkin gözetiminde yapılmalı, etkinliğe başlamadan önce koruma gözlüğü takılmalıdır.

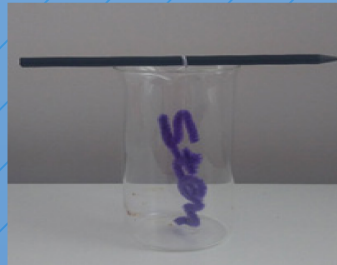
## Deneyin Amacı Ve Yapılışı:

Şönileri istediğimiz biçimde (örneğin çiçek, yıldız, harf, hayvan) şekillendirelim.

Şekil verdiğimiz şönili bir ip kullanarak kaleme bağlayalım.



Kalemi görseldeki gibi bardağın üzerine yerleştirelim. Kaleme bağlı ipin uzunluğunu, şönil bardağın içinde asılı kalacak ve bardağın tabanına temas etmeyecek şekilde ayarlayalım.



Şönili bardaktan çıkaralım ve bardağı kaynamış sıcak su ile dolduralım. Kaynamış sıcak suya iki yemek kaşığı boraks ekleyelim ve çözünene kadar karıştıralım.



Eklediğimiz boraks suyun içinde çözünmeyinceye kadar boraks eklemeye devam edelim. Böylece doygun bir çözelti elde ettik.



Hazırladığımız şönili dikkatli bir şekilde çözeltinin içine daldıralım. Bardağı güvenli bir yere yerleştirelim ve en az beş saat hareket ettirmeden bekleyelim. Bardağın içinde meydana gelen değişimleri belirli aralıklarla gözlemleyelim ve gözlemlerimizi not edelim.



## 2 Sesi Görebilir miyiz?

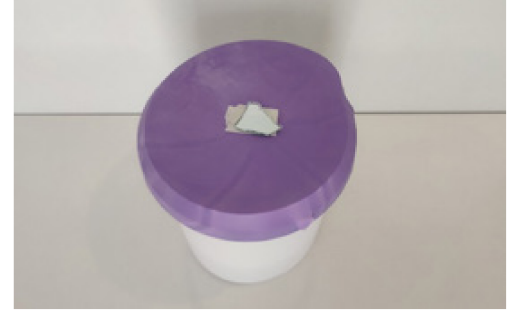
**Malzemeler:** Küçük plastik kap, Plastik kabın içine sığabilecek hoparlör, Büyük balon, Bant, Küçük ayna parçası, Lazer, Mandal

### Deneyin Amacı Ve Yapılışı:

Plastik kabın içine hoparlörü yerleştirelim. Eğer uygun büyüklükte bir hoparlör yoksa plastik kabın alt tarafını keserek açık hâle getirebilirsiniz.



Balonun ucunu bir miktar keselim. Gergin duracak şekilde balonu plastik kabın ağzına geçirelim.



Balonun ortasına küçük bir ayna parçasını bantlayalım.



Plastik kabı yan yatıralım ve sabit durması için iki tarafından zemine bantlayalım.



Işığın sürekli yanması için lazerin düğmesine mandal takalım ya da basılı hâldeyken bantlayalım. Yanan lazeri balonun ortasındaki ayna parçasına denk getirip plastik kabın karşısına sabit duracak şekilde yerleştirelim. Bu aşamada lazer ışınını duvarda görmeliyiz. Ses dalgası monitörümüz hazır. Şimdi sıra gözlem yapmaya geldi. Herhangi bir müzik parçasını ya da çeşitli frekansları üretebilen bir ses dosyasını açalım.

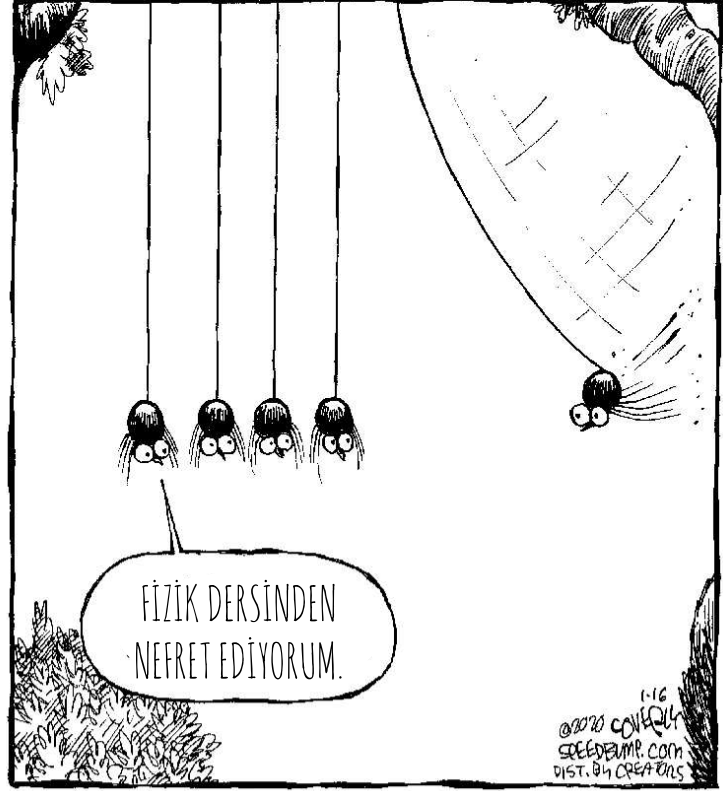
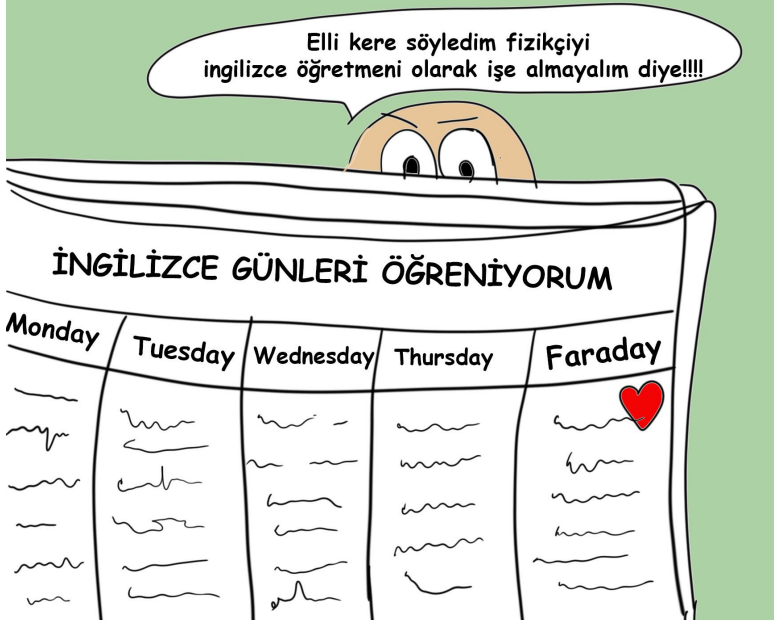
### Sonuç:

Hoparlörden çıkan ses dalgaları, kabın içindeki hava moleküllerini titreştirdi. Zincirleme bir şekilde titreşen moleküller, enerjilerinin bir kısmını balona aktardı. Balon esnek bir yapıda olduğu için, tıpkı dışarıdan gelen ses dalgalarının kulak zarını titreştirmesi gibi, bu enerjiyle titreşti. Titreşen balonun üzerindeki ayna balonla beraber hareket etti. Aynaya temas eden lazer ışınıysa balondaki bu titreşimleri duvara yansıttı. Böylece sesi “görmüş” olduk. Farklı frekanstaki ses dalgaları farklı titreşimlere sahip olduğundan oluşan desenler de birbirinden farklılık gösterir. Dilerseniz hoparlör yerine kendi sesinizi kullanabilir ve oluşan desenleri inceleyebilirsiniz.

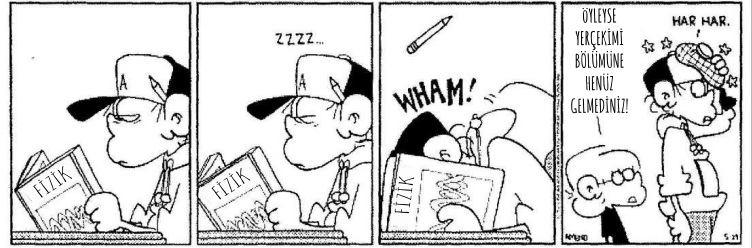
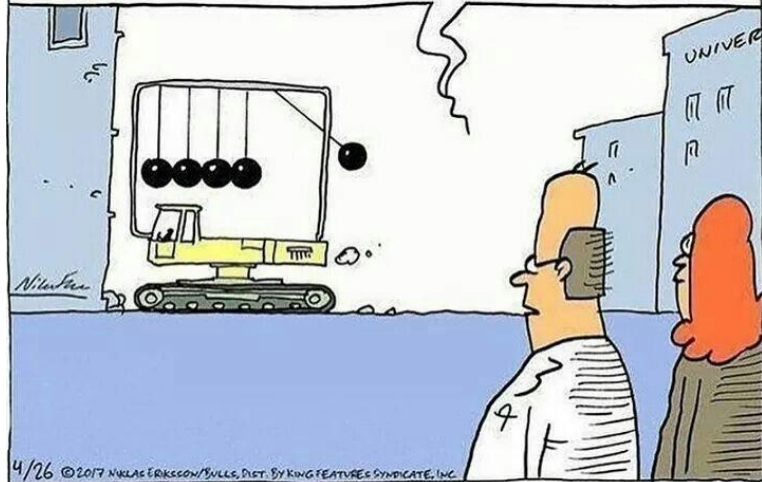


# KARİKATÜR KÖŞESİ

Hazırlayan: Batuhan ÜSTÜN • Ataşehir-İstanbul / Kadir ŞERİFOĞLU • Adana

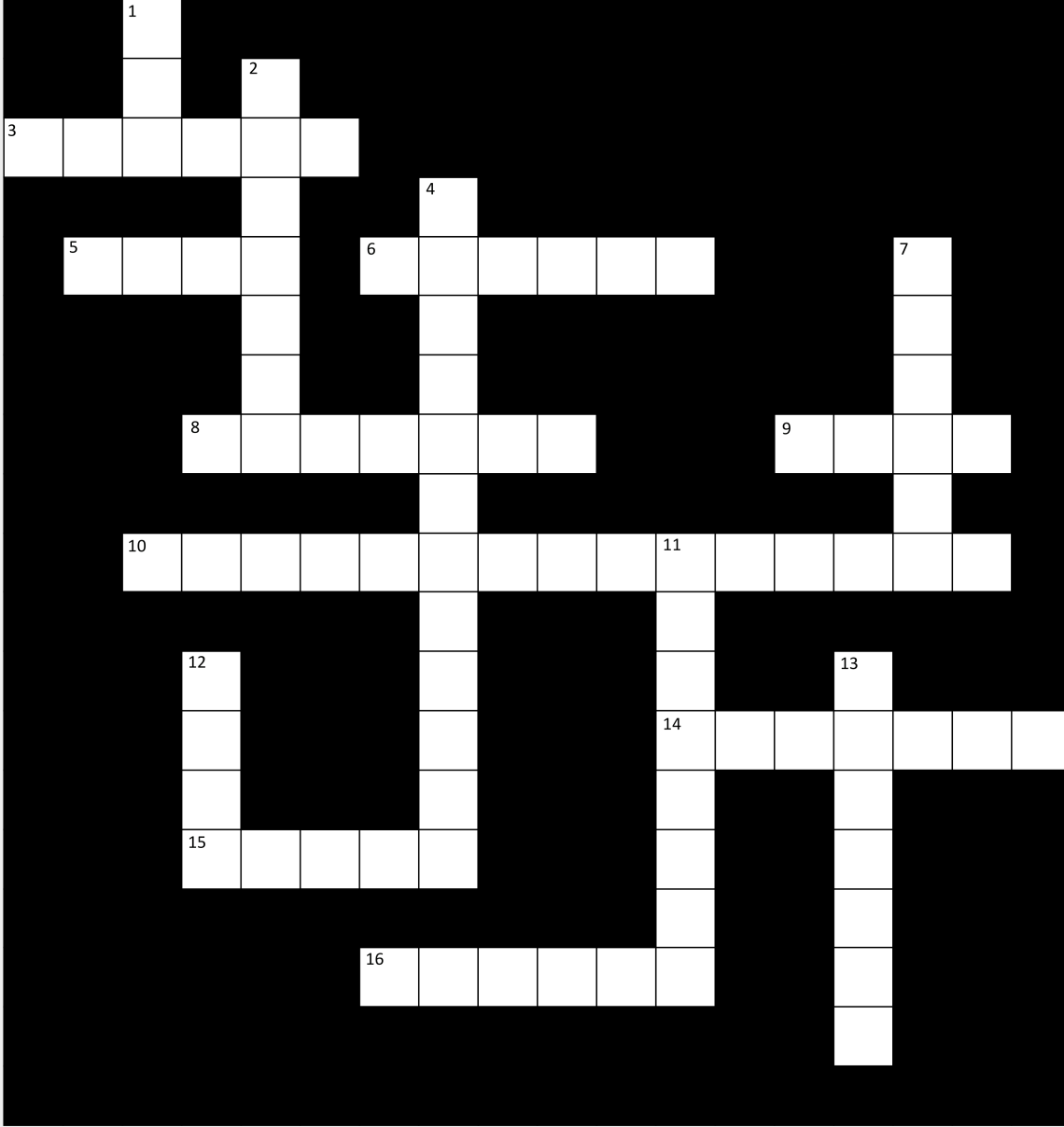


ESKİ FİZİK LABORATUVARINI  
YIKIYOR OLMALILAR.



# BULMACA

Hazırlayanlar: Berfin ŞEN • Beykent-İstanbul

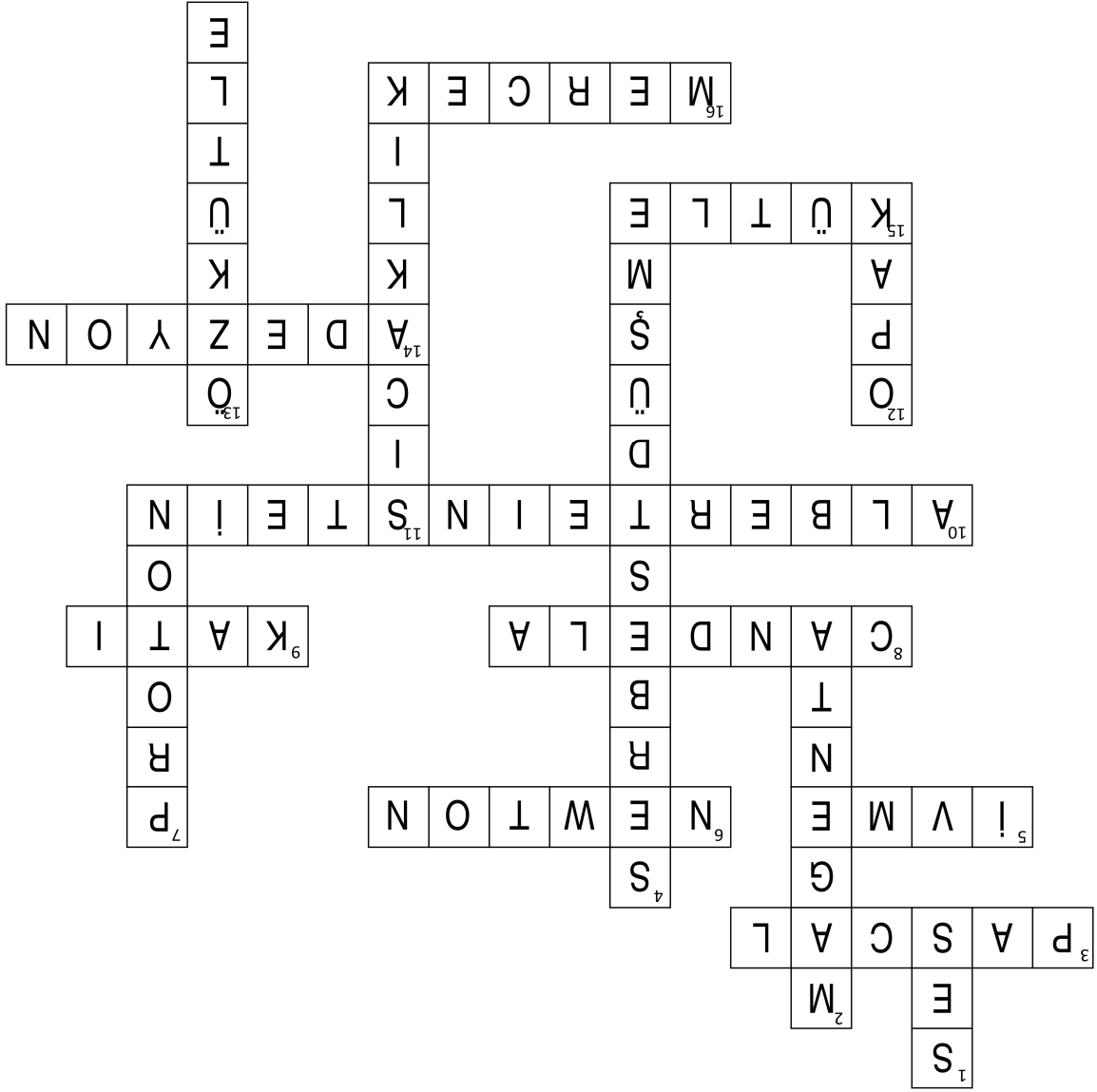


## YUKARIDAN AŞAĞIYA

- 1 Ultrason cihazında kullanılan dalga.
- 2 Kırmızı ve mavi ışığın birleşim rengi.
- 4 Yukarıdan düşey olarak ilk hızlı bırakılan atış hareketi.
- 7 Atom çekirdeğinde bulunan pozitif yüklü parçacıklar.
- 11 Bir sistemde rastele hareket eden moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir.
- 12 Işığı geçirmeyen maddelerdir.
- 13 Birim hacimdeki kütle miktarı.

## SOLDAN SAĞA

- 3 Basınç birimi.
- 5 Birim zamanda hızdaki değişim.
- 6 Kuvvetin birimi.
- 8 Işık şiddeti birimi.
- 9 Belirli bir şekil ve kütlesi olan maddenin hali.
- 10 Özel görelilik teorisini ortaya koyan bilim adamı.
- 14 Farklı moleküllerin birbirine yapışması eğilimi.
- 15 Değişmeyen madde miktarı.
- 16 Işığı kıran, ışık ışınlarını birbirine yaklaştırıp uzaklaştıran optik alet.

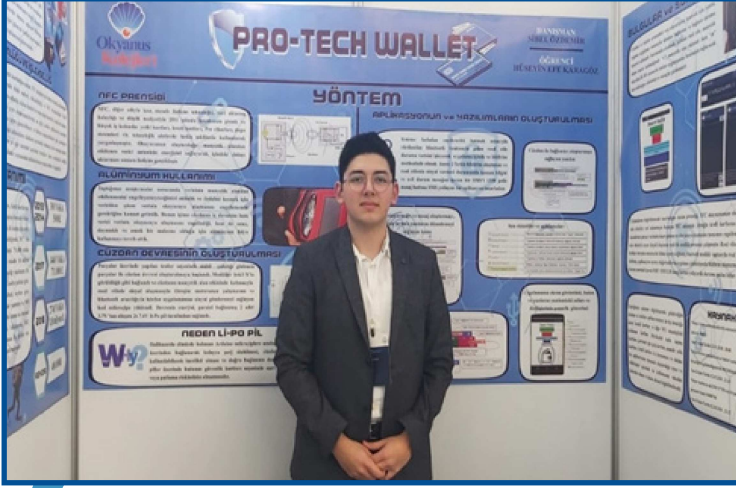


ÇÖZÜM

# PRO-TECH WALLET

## TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları

51. Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Final Yarışması



Avcılar Okyanus Koleji'nde öğretim gören öğrencimiz Hüseyin Efe Karagöz ve Sibel Özdemir danışmanlığında gerçekleştirdiği proje çalışmasında NFC hırsızlıklarının önüne geçebilmek ve caydırıcılığı arttırabilmek için tasarladığı yeni nesil cüzdanı "Pro-Tech Wallet" ile TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı tarafından düzenlenen 51. Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Final Yarışması İstanbul Avrupa Bölgesi'nde teknolojik tasarım alanında birincilik elde etti. Öğrencimiz ve Danışman öğretmenimizi emekleri için kutlar, başarılarının devamını dileriz.

okyanuskoleji.k12.tr

444 10 98

www.okyanuskoleji.k12.tr

Gelecek Eğitimde, Eğitim Okyanus'ta

  
**Okyanus**  
**Kolejleri**

*Biz Çocuklarımıza  
Kalıplaşmış Bilgiler Yerine*

# **ÖĞRENMEYİ ÖĞRETİYORUZ**

*Gelin Çocuklarınız Okyanus'ta İyi Bir Başlangıç Yapsın!*

OKUL ÖNCESİ | İLKOKUL | ORTAOKUL | ANADOLU LİSESİ  
ÜSTÜN ZEKÂLILAR İLKOKULU | GÜZEL SANATLAR LİSESİ | FEN VE PROJE LİSESİ

okyanuskoleji.k12.tr

**444 10 98**



**Okyanus**  
**Kolejleri**