

Bilim Çocuk



HAVA TRAFİK İŞARETLERİ



Hava Trafik
İşaretleri
-Kartlar-



EK01

Başpamak
Sineması



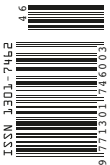
EK02

Evrende
Neler Var?
-Poster-



EK03

Bu Posterde
Artırılmış
Gerçeklik
Var!



"Benim manevi mirasım ilim ve aklıdır."
Mustafa Kemal Atatürk

Yıl: 29 Sayı: 346
Ekim 2026

İmtiyaz Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Orhan Aydın

Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Ömer Kökçam

Dergiler Müdürü
Kübra Bal Çetinkaya

Yayın Yönetmeni
Gülner Geçmiş

Yayın Danışma Kurulu
Ömer Kökçam
Fatma Başar
Kübra Bal Çetinkaya
Doç. Dr. Özlem Oktay
Prof. Dr. Cem Özkan
Dr. Mustafa Serkan Pelen
Doç. İlayda Soyupak
Dr. Fatma Türkkol

Editör
Mesut Erol

Araştırma ve Yazı Grubu
Fatma Nur Başkal
Merve Çelik Gülgün
Zeynep Betül Kabataş
Dr. Özlem Köroğlu
Seniha Rabia Özder

Redaksiyon
Mehmet Sığircı

Grafik Tasarım-Web
Dr. Elnara Ahmetzade

Çizer
Mert Oskeroğlu

Sesli Yayın
Merve Çelik Gülgün

Sosyal Medya
Ebru Kars

Mali Yönetmen
Adem Polat

Mali ve İdari Hizmetler
Pınar Kaya

İletişim Bilgileri
TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı
Dergiler Müdürlüğü
Bilim Çocuk Dergisi

Remzi Oğuz Arık Mahallesi Tunus Caddesi No: 80
06540 Çankaya/Ankara
cocuk@tubitak.gov.tr
bilimcocuk.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri
yayinlar.tubitak.gov.tr
abone@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1301-7462
Fiyatı 39 TL (KDV dâhil)

Baskı
Mega Basım Yayın Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Özgün Matbaacılık Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Baskı Tarihi
18.09.2026

Dağıtım
Türkuvaş Dağıtım Pazarlama A.Ş.

Her ayın 1'inde çıkar.

Bilim
Çocuk

Sevgili Okurlarımız,

103. yılını kutladığımız 29 Ekim Cumhuriyet Bayramı'nın heyecanıyla sizlere merhaba diyor ve yıllar süren mücadele sonunda elde ettiğimiz bağımsızlığın mimarı Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ü, silah arkadaşlarını ve aziz şehitlerimizi sevgi, minnet ve rahmetle anıyoruz.

Bu ay dergimizle birlikte yine pek çok ekimiz var. Bunlardan evrendeki gök cisimlerini anlattığımız poster sizi epeyce şaşırtabilir. Çünkü posterde artırılmış gerçeklik uygulaması bulunuyor. Gök cisimlerini üç boyutlu olarak görüntüleyebilmek için önce akıllı cihazınıza TÜBİTAK Yayınlar AR uygulamasını indirin. Sonra cihazın kamerasını postere doğru tutun ve gök adamızda gezinmeye başlayın!

Gelelim diğer eklerimize ve dergimizin sayfalarına. Kendi mini animasyon filmlerinizi yapabileceğiniz başparmak sineması ve bazılarını çevrenizde de görmüş olabileceğiniz hava trafik işaretlerini tanıtan kartlar diğer eklerimiz. Dergimizdeyse malzeme dünyasının süper kahramanı süper iletkenler, binlerce yıldır toprak altında bekleyen eserleri ortaya çıkaran Taş Tepeler Projesi, karma kanat uçakların tasarım hikâyesi, çoğumuzun izlemekten hoşlandığı animasyonların ortaya çıkışı, TEKNOFEST İnsanlık Yararına Teknolojiler Yarışması için geliştirilen bazı projeler, müziğin bizlere ve diğer canlılara etkileri konularında ilgi çekici yazılar bulunuyor. Elbette sevdiğiniz köşeler ve birçok etkinlik de sayfalarımızda sizleri bekliyor.

Hepimizin 29 Ekim Cumhuriyet Bayramı kutlu olsun!

Gülner Geçmiş



Yanıt 64. sayfada.

tubitakbilimcocuk

tubitakbilimcocuk

@tubitak-bilimcocuk



Bu sayımızı
değerlendirmek
için karekodu
okutabilirsiniz.

İÇİNDEKİLER

- 4 Ne Var Ne Yok 🎧
- 8 Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri
- 11 Malzeme Dünyasının Kahramanları: Süper İletkenler
- 14 Süperio ile Yolculuk Zamanı
- 16 Kabuğumun Dışındaki Dünya
- 18 Taş Tepeler'de Yaşamın İzleri
- 22 Turna ile 12 Bin Yıl Öncesine!
- 24 Bir Uçak Tasarımının Hikâyesi: Karma Kanat
- 28 Kendi Havalimanını Tasarla
- 30 Gavyal
- 32 Animasyonlar Nasıl Hazırlanıyor?
- 36 Hayatı Kolaylaştıran Fikirler TEKNOFEST'te!
- 38 Piksel ile Vektör
- 40 Ses Deneme 1, 2, 3...
- 43 İşte Karşınızdaaa...
- 44 Yeni Bir Kitap
- 45 Bilim Çocuk Sözlüğü
- 47 Sorun Söyleyelim 🎧
- 48 Evde Bilim
- 50 Çizi-yorum
- 52 Kozmik Kalp ile Komşusu Balık
- 54 Ekran Nasıl Çalışır?
- 56 Gökyüzü Günlüğü
- 58 Düşünerek Eğlenelim
- 60 Mektup Kutusu
- 61 Gözlem Defterinizden
- 62 Sizden Gelenler
- 64 Yanıtlar

18

Binlerce yıl
öncesini keşfetmek
için Şanlıurfa'ya
gidiyoruz.

24

Tasarım, test ve
beklenmedik problemler...
Uçak geliştirme
yolculuğunda
neler olur?

32

Çizimlerden karelere,
karelerden animasyona
uzanan bir yolculuğa
çıkıyoruz!

40

Müziğin insanları
ve diğer canlıları
nasıl etkilediğini hiç
düşündünüz mü?



Müziksiz bir hayat
düşünemiyorum.

Animasyon
filmlerine bayılırım.

Bir de komik
kedi videolarına...

Uluslararası Uzay Kongresi Bu Yıl Antalya'da



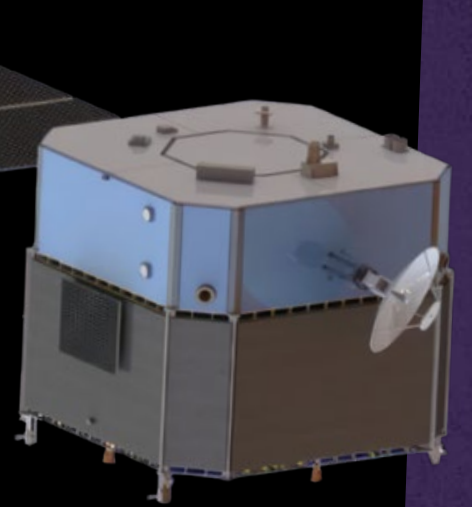
Ülkemiz bu yıl 77.si düzenlenen, dünyanın önde gelen uzay buluşmalarından biri olan Uluslararası Uzay Kongresi'ne ev sahipliği

yapıyor. 5-9 Ekim tarihleri arasında Antalya'da yapılacak bu etkinliğe yüzden fazla ülkeden mühendisler, bilim insanları, uzay ajansı yetkilileri, uzay alanında faaliyet gösteren şirketlerin çalışanları ve uzay meraklıları katılıyor.

Kongrede uzayın korunması gereken ortak bir kaynak olarak öneminin vurgulanması, uzay keşiflerinin sürdürülebilir ve adil bir şekilde yapılması, uzayın barışçıl şekilde kullanılması gibi konular ele alınıyor.

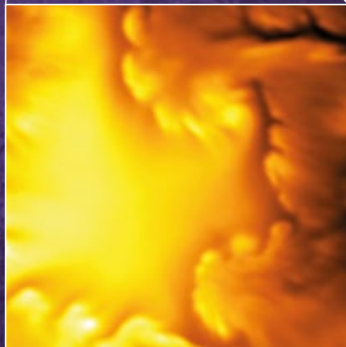
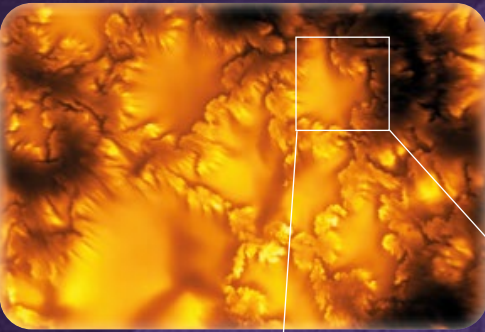
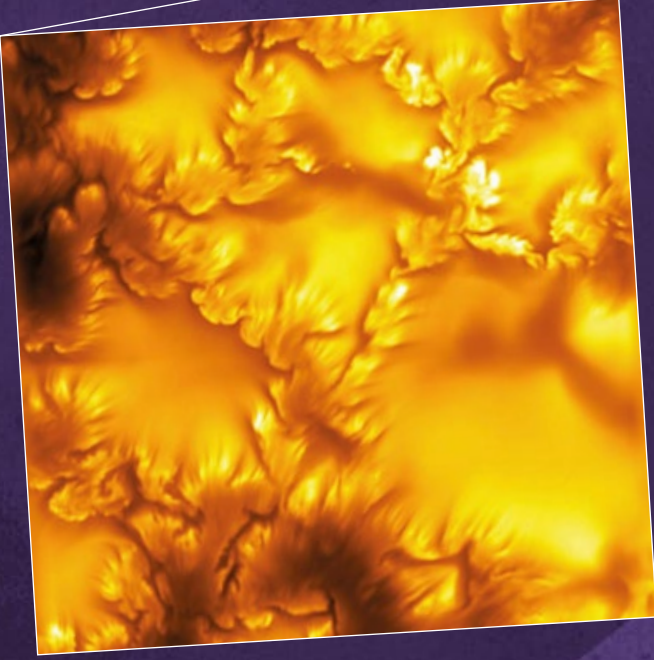
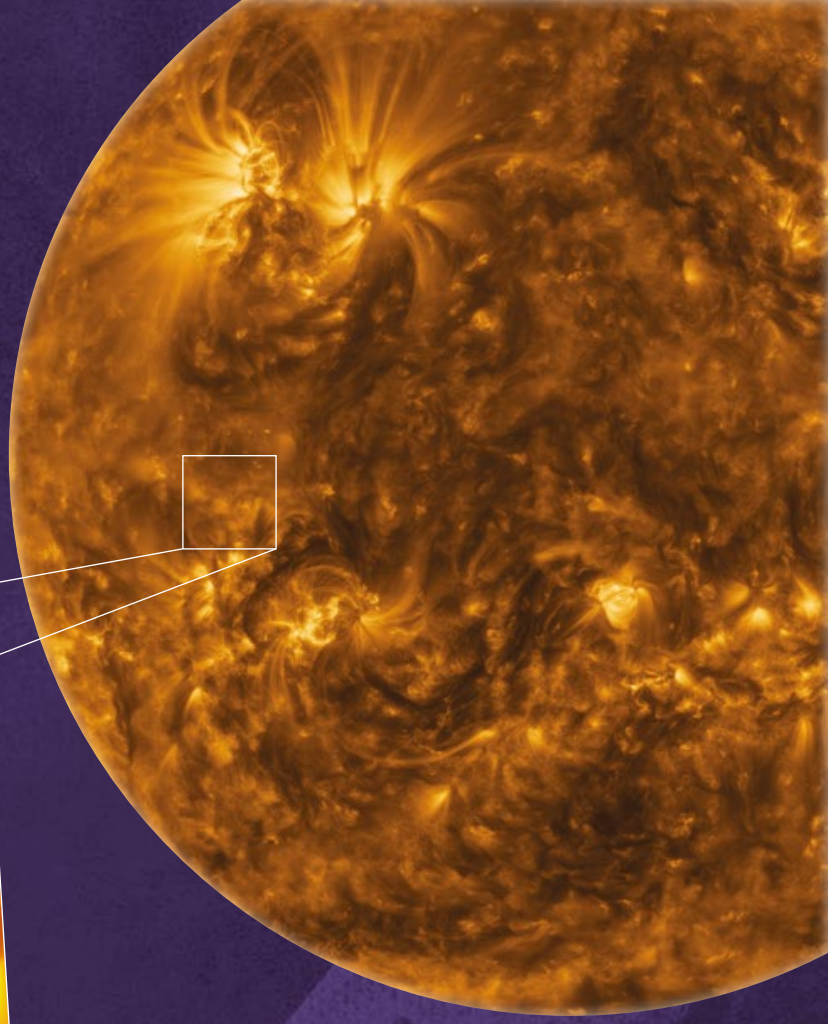
Yer gözlemi, iklimin takip edilmesi, uydu haberleşmesi, yapay zekâ, derin uzay görevleri gibi oldukça geniş bir alanda gelişmeler değerlendiriliyor.

Türkiye'nin ilk Ay görevi de kongrenin önemli konularından biri. 2027 yılında başlatılması planlanan bu görevde TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirilen Ay Uzay Aracı da katılımcılara tanıtılıyor. İlk Ay görevimizin amacı yalnızca Ay'a erişmek değil uzayda görev ve bilimsel keşif yapabilme becerimizin geliştirilmesi olarak da tanımlanıyor. Ülkemizin uzay alanında uluslararası görünürlük kazanacağı bu etkinlik aynı zamanda yetkinliklerimizin de dünyayla paylaşıldığı bir platform oluyor.



Ay Uzay Aracı'nın
temsiliî görseli

Güneş'in En Net Görüntüsü Elde Edildi



Karekodu
okutarak Güneş'in
yüzeyini yakından
görebilirsiniz.

Daniel K. Inouye adındaki güneş teleskobu, kendi kategorisinde dünyanın en büyüğü ve güçlüsü. Bu teleskopla Güneş'in yüzeyinin şimdiye kadarki en ayrıntılı görüntüleri kaydedildi. Bilim insanları, görüntüleri ve bilgisayar simülasyonlarını inceleyerek Güneş'in yüzeyinde daha önce hiç görülmemiş küçük girdaplar keşfetti. Teleskopla elde edilen bu başarı, bir madeni parayı 180 kilometre uzaklıktan görmeye benzetilebilir.

Girdaplar, Güneş'in yüzeyinde tıpkı kaynayan bir çorbadaki kabarcıklara benzeyen granül adındaki yapıların kenarlarında bulunuyor. Granüllerin genişliği 500 ile 2 bin kilometre arasında değişiyor. Dalgalara benzeyen girdapların bazılarıysa sadece 20 kilometre genişliğinde. Bu önemli keşif, Güneş'in yüzeyinde oluşan güçlü patlamalardan önce enerjinin nasıl biriktiğinin ve açığa çıktığının anlaşılmasına yardımcı oluyor. Ayrıca Güneş'in yapısıyla ilgili detaylı bilgiler de sağlıyor.

NE VAR
NE YOK

Ege Bölgesi'nde Yeni Bir Bitki Türü Keşfedildi

Aydın ile Muğla arasındaki Beşparmak (Latmos) Dağları'nda endemik bir bitki türü keşfedildi. Ege Üniversitesi'ndeki araştırmacılar bitkinin özelliklerini inceleyerek taşkıran cinsine ait yeni bir tür olduğunu tespit etti. Türe yaşadığı bölge nedeniyle Latmos taşkıranı adı verildi. Çiçekleri beyaz ve parlak sarı renkte açan bitki kaya diplerinde, mağara kovuklarında ve gölgelik alanlarda görülüyor. Uzmanlar biyoçeşitlilik açısından zengin olan bölgede daha pek çok yeni türün keşfedilebileceğini ifade ediyor.

Sadece belirli bir bölgede yaşamaya uyum sağlamış canlı türlerine endemik denir.



Su Altında Bile Yapıştırıyor!

Malzemeleri yapıştırırken kuru olmalarına dikkat ederiz. Çünkü su, yüzeylerde yapışmayı engelleyen bir tabaka oluşturur. Ancak yeni yayımlanan bir çalışmada bilim insanları, su altında bile güçlü şekilde yapışabilen bir süper yapıştırıcı geliştirdiklerini duyurdu. Yapıştırıcı yüzeylerdeki suyu hızla uzaklaştırarak saniyeler içinde kuvvetli bir tutuş sağlıyor. Öyle ki bu yapıştırıcıyla birbirine tutturulan parçalar iki kilogramlık yükü üç yıldan uzun süre taşıyabildi. Üstelik yapıştıktan sonra katılaştıran yapıştırıcı yeniden sıvıya dönüştürülebiliyor ve özelliğini kaybetmeden en az sekiz kez kullanılabiliyor. Araştırmacılar ürünün gelecekte gemilerin ve su altındaki boru hatlarının tamiri gibi alanlarda değerlendirilebileceğini düşünüyor.



20 Dakikada Hazırlanan Kişiyeye Özel Lensler

Bilim insanları, göz sağlığı için güvenli ve üç boyutlu yazıcılarla uyumlu yeni bir silikon malzeme türü geliştirdi. Ödül de almış olan bu buluş sayesinde bazı göz kusurları için kullanılan ve hazırlanması haftalar sürebilen sert lensler sadece 20 dakikada üç boyutlu yazıcıyla basılabilecek. Hem de hastanın kornea yapısıyla bire bir uyumlu olacak şekilde! Böylece kimi hastalar kendilerine uygun lensi bulmak için uzun süre beklemek zorunda kalmayacak. Laboratuvarda başarıyla test edilen buluşun yaygın kullanıma geçmesi için çalışmalar devam ediyor.

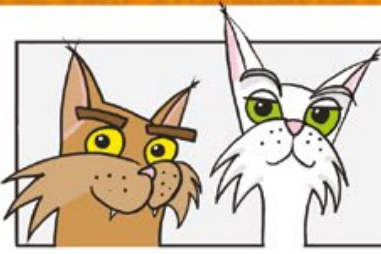
Kornea, gözün en ön kısmını oluşturan saydam tabakadır.



Uyku Akademik Başarıyı Artırıyor



Bilim insanları, uyku süresini artırmanın üniversite öğrencilerinin başarısını etkileyip etkilemediğini araştırdı. Yaklaşık üç yıl süren çalışmaya 1.149 öğrenci katıldı. Öğrenciler başlangıçta her gece ortalama 6,6 saat uyuyordu. Bir grup öğrenciden en az 7 saat uymaları istendi ve uykularına dikkat ettikleri geceler için onlara küçük ödüller verildi. Öğrenciler uyku sürelerini ortalama 19 dakika artırdı. Çalışma sonunda bu gruptakilerin ders notları yükseldi ve olumlu etki sonraki dönemde de devam etti. Araştırmacılar uykunun daha küçük yaşta öğrencilerin ya da çalışanların başarısına etkisinin de incelenebileceğini belirtiyor.



SİMİT ve PEYNİR'le BİLİM İNSANI ÖYKÜLERİ

Heike
Kamerlingh
Onnes



(1853-1926)
Yazan ve Çizen:
Bilgin Ersözülü

1864 yılının bir kış günü Hollanda'nın Groningen kentinde bir ilkokuldayız. Beşinci sınıftaki Heike, çok sevdiği fen dersinde. Öğretmenleri o gün sınıfa bir termometre getirmiş.

Bugünkü dersimizde sıcaklık kavramı üzerine biraz kafa yoralım diyorum çocuklar. İçinizde daha önce bir termometre yani sıcaklıkölçer gören var mı?

DERS: Fen Bilgisi
KONU: Termometre nedir?

Babamın tuğla fabrikasındaki fırında bir sıcaklıkölçer görmüştüm öğretmenim ama o böyle tüp şeklinde değildi. Saat gibi bir kadranı ve üzerinde bir ibresi vardı.

Doğrusu ben de ilk kez bu kadar süslü bir termometre gördüm. Sıcaklık ölçmekten başka işlevleri de mi var dersin Peynirciğim?

Sanmam Simitçiğim. İçinde sıvı hâlde cıva metali bulunan cam bir tüp ile yanındaki gösterge çizgilerinden ibaret basit bir termometre aslında. Ev eşyalarına uysun diye ahşaptan oyma şık bir gövdeye yerleştirmişler belli ki.

Çocuklar sırayla termometreyi inceler.

Aa, üstüne doğru hohlayınca tüpün içindeki sıvının seviyesi yükseldi! 21 santigrat dereceden neredeyse 24'e çıktı!

Nefesimizin cıvayı yükseltmesi çok doğal çocuklar. Çünkü sınıfımızın sıcaklığı 21 santigrat dereceden vücudumuzunki yaklaşık 37 santigrat derece.

Sıcaklık değişince o sıvı nasıl hareket ediyor peki?

Sıcaklığı yükselen cıva genleşiyor yani hacmi artıyor. Kapalı cam tüpün içinde yayılacak başka yer olmadığı için de tüpün üstündeki boşluğa doğru yükseliyor.

Teneffüs zili çaldığında öğretmenleri bu kez de dışarıdaki hava sıcaklığını ölçmelerini ister.

Bakın, bakın! Bahçeye çıkar çıkmaz 5 derece düştü bile!

Yere, karın üzerine koysana Heike. Bakalım orada kaç derece gösterecek?

Kar dediğimiz şey donmuş su kristalleri olduğuna göre...

...sıfır santigrat derece civarında gösterecektir.

Sınıfa döndüklerinde Heike'nin öğretmenine bir sorusu vardır.

Yanlış görmüyorsam bu termometrenin yanındaki çizgiler eksi 20 santigrat derece ile artı 50 santigrat derece arasını gösteriyor. Bu değerlerden daha yüksek ya da daha düşük sıcaklık yok mu yani öğretmenim?

Hah! Güzel bir soru.

Evet, bu termometreyle suyun kaç derecede kaynadığına bile bakılamaz çünkü genleşen cıva yayılacak yer kalmayınca camı patlatıp etrafa saçılır ve bu çok tehlikeli olur.

Olmaz mı Heike? Bu ev tipi, günlük hava sıcaklığını göstermek amacıyla üretilmiş bir termometre olduğu için ölçüm aralığı hayli dar. Ama gerek fizik ve kimya laboratuvarlarında gerekse sanayi tesislerinde çok daha geniş sıcaklık aralıklarında çalışan tipte termometreler kullanılır. Örneğin babamın tuğla pişirme fırınındaki termometre 1.000 santigrat dereceden geçici sıcaklıkları ölçebiliyordu.

Fabrikadaki termometrenin kadranlı tip olmasının nedenini anladım galiba.

Evet. Cıva 357 santigrat derece civarında kaynar. O yüzden fırınlarda yüksek sıcaklığa dayanıklı kadranlı termometreler tercih edilir.

Peki hangi tipte olursa olsun bir termometreyle ölçülebilecek en düşük sıcaklık ne öğretmenim?

(Mutlak sıfır)
 $0\text{ K} = -273\text{ }^{\circ}\text{C}$

Yakın zamanlarda bir gazetede Sibiry'a'nın buzlarla kaplı bir bölgesinde sıfırın altında 61 santigrat derecelik bir sıcaklık ölçüldüğünü okumuştum Heike. Ama kuramsal olarak soruyorsan fizikçi William Thomson'ın gazların sıcaklık, basınç ve hacimle olan ilişkileri üzerine yaptığı hesaplara dayanarak maddenin sıcaklığının inebileceği en düşük değer "mutlak sıfır" diye tabir ediliyor. Bu da sıfırın altında yaklaşık 273 santigrat dereceye karşılık geliyor.

Eksi 273 derece kim bilir ne soğuktur. Brrrr! Okurken bile üşüdüm, bak nefesim buz tuttu.

Ha ha ha!

Heike çalışkan ve öğrenmeyi seven bir öğrenciydi.

Ama okul dışında çok şey öğrendiği bir yer daha vardı: babasının tuğla ve kiremit fabrikası. Sık sık oraya gidiyor, kil yataklarından çıkarılan doğal ham maddenin kalıplara dökülüp şekillendirildikten sonra fırınlarda pişirilerek dayanıklı yapı malzemelerine dönüşmesini merakla izliyordu. Fabrikada kullanılan sanayi ekipmanlarını tanıyor; okulda öğrendiği sıcaklık, hacim, basınç gibi kavramların pratikte neler ifade ettiğini görerek öğreniyordu.

Kil dediğimiz çamur gibi bir şey baba. Fırının içinde yüksek sıcaklığa maruz kaldığında nasıl böyle sertleşip kat kat binaları taşıyacak sağlamlıkta tuğlalara, bizi yağışlardan koruyacak kiremitlere dönüşüyor?

Fırının sıcaklığı kilin kimyasal yapısını değiştiriyor, böylece onu yeni özelliklere kavuşturuyor Heike.

Ama elbette bu ancak belirli koşullarda mümkün. Fırına giren malzemenin miktarı, içerideki sıcaklık değeri ve pişme süresi çok önemli.

İşte, güzel bir soru daha.

Bakalım babası da güzel bir cevap verebilecek mi?

Peki bir maddeyi ısıtarak onu yeni özelliklere kavuşturabiliyorsak benzer bir etkiyi onu soğutarak da sağlayabilir miyiz?

Bence en güzel soruyu sen sordun Simitçiğim. Ama sanırım bu sorunun yanıtını öğrenmek için Heike'nin büyümesini bekleyeceğiz.

Yıllar çabucak geçti. Üniversite çağı geldiğinde Heike matematik ve fizik okumayı seçti. Önce Hollanda'da, ardından Almanya'da dönemin ünlü fizikçilerinin derslerine katıldı.

Bay Onnes, bir deney sonucundan doğru anlam çıkarabilmek için ölçümlerinize çok dikkat etmelisiniz.

1 gramlık bir kütle farkı, 1 santigrat derecelik daha düşük sıcaklık ya da 1 santimetreküplük daha geniş hacim sizi farklı sonuçlara götürür.

Bu profesör, Heike'nin babasıyla benzer şeyler söylüyor sanki.

Ha ha ha! Doğru.

Onlarla birlikte bilimsel buluşların yapıldığı laboratuvarlarda çalıştı.

Bay Onnes, iyi bir araştırmacı bilimsel ekipmanlarına gözü gibi bakmalıdır. Yaptığınız deney beklemediğiniz bir sonuç verdiyse önce deney ekipmanlarınızı kontrol edin.

Ama onlarda hata yoksa beklemediğiniz o sonucun sizi hiç ummadığınız önemli bir noktaya, belki de bir buluşun eşiğine getirebileceğini aklınızdan çıkarmayın.

Anladım hocam.

Evet, doğru ölçebilmek için...

...aletlerin de doğru ölçebiliyor olması gerek.

Ülkesine döndüğünde üniversitede fizik dersleri vermeye başladı. Bir yandan da araştırmalar yürütüyordu. Zamanla dünyada az sayıda araştırmacının ilgilendiği bir deneysel fizik alanına yöneldi ve kendi laboratuvarını kurdu.



Hayırlı olsun da şu camda tersinden gördüğümüz sözcük ne Peynirciğim? Ne laboratuvarı kurmuş?



"Kriyojenik" yazıyor Simitçiğim. Ben de ilk kez gördüm. Anlamına bakalım... Soğuk üretimi demekmiş.



Mutlak sıfıra yakın sıcaklıkların maddenin özelliklerini değiştirip değiştirmeyeceğini, olası değişimlerin ise pratikte bir işe yarayıp yaramayacağını bilmiyordu. Ama merak ediyordu.



Keşke bir elementi mutlak sıfıra yakın uç değerlere doğru soğutmak da kili bir fırına sokup çok yüksek derecelere çıkarmak kadar kolay olsaydı. Bunu gerçekleştirebilmek için önce başka hiçbir laboratuvarında olmayan cihazlar üretmem gerek.

Sıfırın çokook altındaki santigrat derecelere bile sıcaklık denmesi senin kulağına da biraz garip geliyor mu Peynirciğim?



Hımm! Sen öyle söyleyince bana da sıcaklık yerine soğukluk sözcüğü durumu daha iyi ifade edebilirdi gibi geldi.



Ve kolları sıvadı. Üzerinde çalıştığı pek çok maddenin aşama aşama daha düşük sıcaklıklara doğru soğumasını sağlayan çeşitli ekipman ve düzenekler icat etti.



Eveet... Önce bu kapta hidrojenle ön soğutma yapacağız. Ardından helyum gazını şu kazanda çok yüksek basınç altında sıkıştıracağız...

...ve vanadan geçerken birdenbire değişecek hacim sayesinde de ani bir sıcaklık düşüşü sağlayacağız!

Bari sonunda ortaya iki külah helyumlu dondurma çıksa da yesek. Hatta üstünü biraz sıvı hidrojene de bandırırsa iyi olur.



Ha ha ha!

Uzun bir çalışmanın ardından Heike, laboratuvarında sıcaklığı sıfırın altında 269 santigrat dereceye kadar düşürüp helyum gazını sıvı hâle getirmeyi başardı.



Harika! Artık maddelerin sıcaklığını mutlak sıfıra çok yakın değerlere düşürebildiğimize göre o sıcaklıklarda kazanacakları özellikleri araştırmaya da başlayabiliriz.

Aa! Ben de iş bitti sanıyorum.



Ben de. Meğerse daha yeni başlıyormuş!



Heike ilerleyen yıllarda pek çok metali soğutma sürecine sokup türlü deneylere tabi tuttu. 1911 yılında cıvayla çalışırken teknolojiye çığır açacak bir şey fark etti.



Çok ilginç... Bu cıva tel, eksi 269 derece sıcaklıktayken içinden geçen elektrik akımına karşı sıfır direnç gösteriyor. Voltmetrem mi bozuldu acaba?

Hadi bakalım, teknolojiye çığır açacak o şey neymiş görelim.



Ben de merak ettim.



Defalarca kontrol etti. Voltmetre sağlandı. Mutlak sıfıra yakın sıcaklıklara düşürülen bazı metallerin elektrik akımına karşı hiç direnç göstermediğini bulmuştu. Bu metallere "süper iletken" dedi.

Günümüzün modern tıbbi görüntüleme cihazlarından süper hızlı trenlerine kadar pek çok yeni icadın temelini atan buluşu, Heike Kamerlingh Onnes'e 1913 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırdı.

Süper iletkenliği bulan Heike abimiz fotoğrafçıya da süper bir poz vermiş.



Ha ha ha! Teşekkürler Heike abi. Süper bir bilim insanıymışsın.



Malzeme Dünyasının Kahramanları

SÜPER İLETKENLER

Atomları oluşturan bazı parçacıkların ışık hızına çok yakın hızlara çıkarılıp çarpıştırıldığı, dünyanın en büyük ve en güçlü parçacık hızlandırıcısı

Japonya'da manyetik etkiyle havada süzülerek saatte 500 kilometre yol alabilen bir tren

Vücudumuzun iç yapısının ayrıntılı şekilde görüntülenmesini sağlayan MR cihazı

Tüm bu makinelerin ortak bir özelliği var. Nedir dersiniz? Biraz düşünün bakalım. Bulamadıysanız da sorun değil, buna cevap verecek biri var neyse ki. Gelin, malzeme dünyasının süper kahramanına kulak verelim.

Selam, ben Üstün İleten. Elektrik akımının dostu, elektriksel direncin düşmanıyım. Süper iletkenlik kavramı benden sorulur.

"Süper iletken de nedir?" diye merak etmiş olabilirsiniz. Bunu açıklamadan önce çoğunuzun bildiğini tahmin ettiğimiz bir durumdan söz edelim.



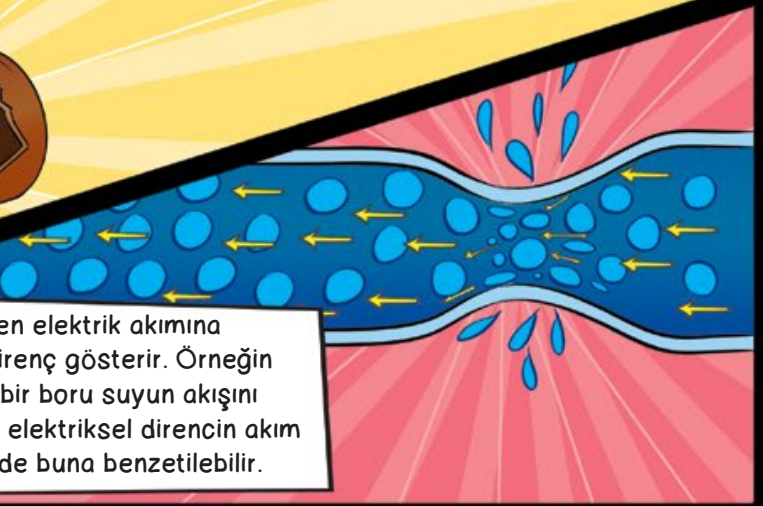
Lambanızı açmak için düğmeye basıyorsunuz ve etraf aydınlanıyor. Bunun gerçekleşmesini sağlayan temel kavramlardan biri elektrik akımı.



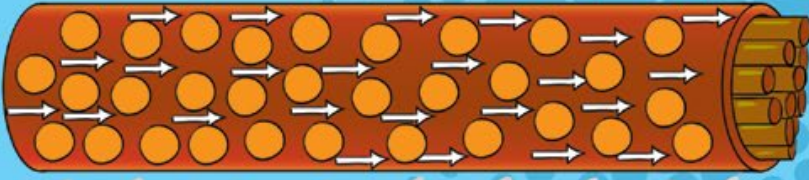
Evlerimizdeki elektrik kablolarında bulunan bakır gibi bazı maddeler elektrik akımını kolayca iletir. Böyle malzemelere iletken denir.



Ancak çoğu iletken elektrik akımına karşı bir miktar direnç gösterir. Örneğin kıvrımlı veya dar bir boru suyun akışını nasıl zorlaştırırsa elektriksel direncin akım üzerindeki etkisi de buna benzetilebilir.



Çoğu iletken malzemede aktarılan elektrik enerjisinin bir bölümü, direnç nedeniyle ısı enerjisi şeklinde çevreye yayılır. Ancak bazı özel malzemeler belirli bir sıcaklığın altına kadar soğutulduğunda elektrik akımına karşı direnç göstermez. İşte elektriksel direnci tamamen sıfır olan bu iletkenlere süper iletken veya üstün iletken denir.

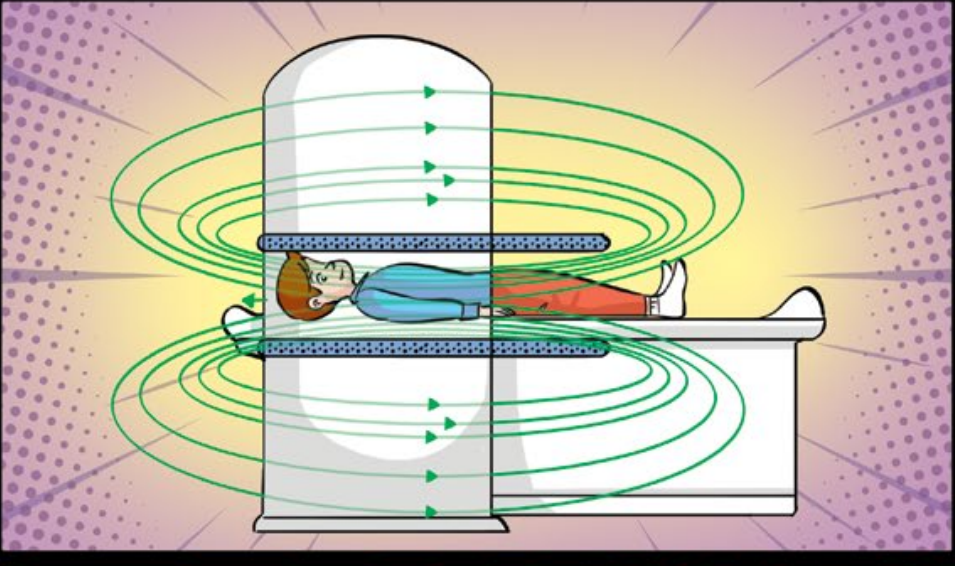
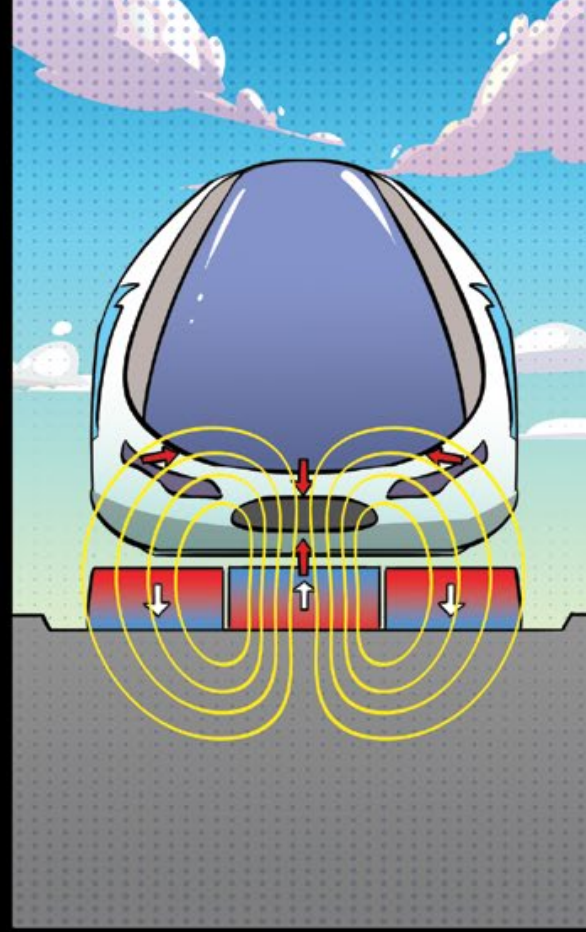
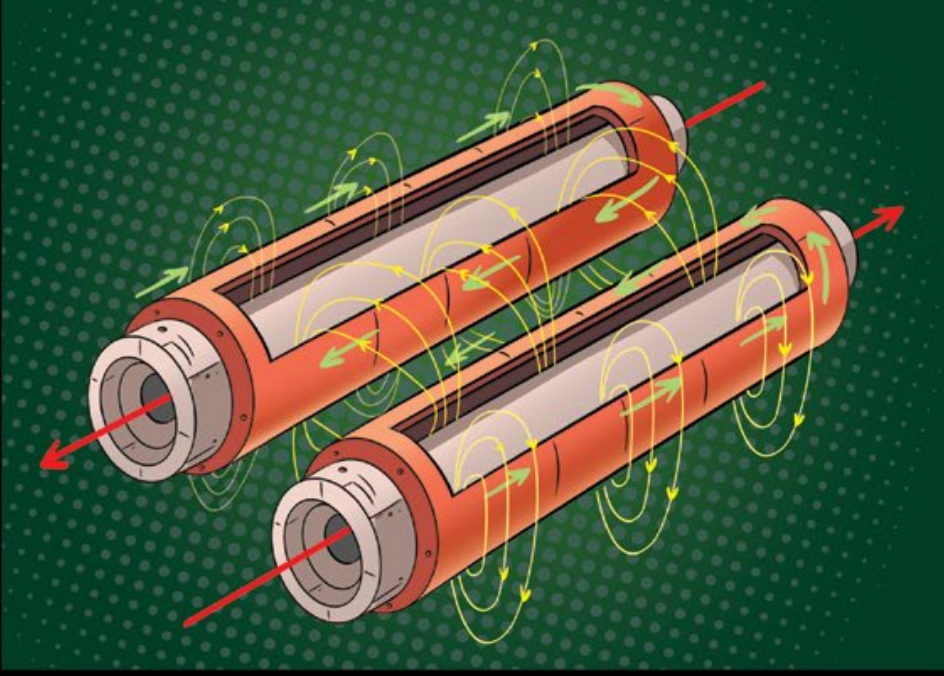


Süper iletken akıma karşı güçlük çıkarmadığı için elektrik akımı bu malzemeden enerjisini kaybetmeden geçebilir. Teşekkürler elektrik âleminin süper kahramanı Üstün İleten!



1911 yılında Hollandalı fizikçi Heike Kamerlingh Onnes, cıva adlı elementi yaklaşık -269 santigrat dereceye kadar soğuttu. Bu sıcaklıkta cıvanın elektriksel direncinin ortadan kalktığını gözlemledi. Böylece süper iletkenliği keşfetti.





En baştaki sorunun cevabını artık verebilirim.



Süper iletkenler sayesinde çok güçlü manyetik alanlar oluşturan mıknatıslar yapılabilir. Bunlar süper iletken mıknatıs olarak adlandırılır. Japonya'daki maglev trenlerinde, MR cihazlarında ve parçacık hızlandırıcılarda bu güçlü mıknatıslardan yararlanılır.

Ancak süper iletkenlerin büyük bir bölümü, üstün özelliklerini göstermek için çok düşük sıcaklıklara ihtiyaç duyar. Bunu sağlayabilmekse oldukça zor ve pahalı. Bu yüzden bilim insanları daha yüksek sıcaklıklarda süper iletken olabilen yeni malzemeler bulmak için çalışıyor.



Onlar çalışadursun, biz de düşünelim... Kolay ulaşılabilir süper iletken teknolojisine sahip olsaydınız bunu nasıl kullanırdınız? Bu malzemeyle neler üretirdiniz?



Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Ersan Yağız

Süperio ile Yolculuk Zamanı!

Süper İletken Kâşifleri, uçan kapsülleri Süperio ile bugün iki ayrı yere gidiyor. İlk olarak CERN'deki parçacık hızlandırıcıya, sonra da Japonya'daki süper hızlı tren hattına uğruyorlar. Ekibin yolculuğuyla ilgili soruları yanıtlayabilir misiniz?

Yolculuk öncesinde Süperio'nun son kontrolleri yapılıyor. Ekip malzeme kutusundan altı civatanın eksildiğini fark ediyor. Civataları bulmalarında onlara yardım eder misiniz?



Süperio, CERN'e iniş yaptı. Parçacık hızlandırıcıyı görmek üzere yola koyulan ekibe güvenlik görevlisi farklı renklerde bileklikler veriyor. Kimin hangi renk bilekliği aldığını bulup kutucuklara yazabilir misiniz?

CERN'E HOŞ GELDİNİZ

- Erkekler beyaz, siyah ve sarı bileklikleri alırken kızlar pembe, mavi ve yeşil bileklikleri aldı.
- Fatma ve Elif pembe bilekliği almadı.
- Doruk'un bilekliği beyaz ya da sarı değildi.
- Mavi bilekliği alan kişi Elif veya Betül'dü.
- Beyaz bilekliği Cüneyt ya da Doruk aldı.

Fatma

Cüneyt

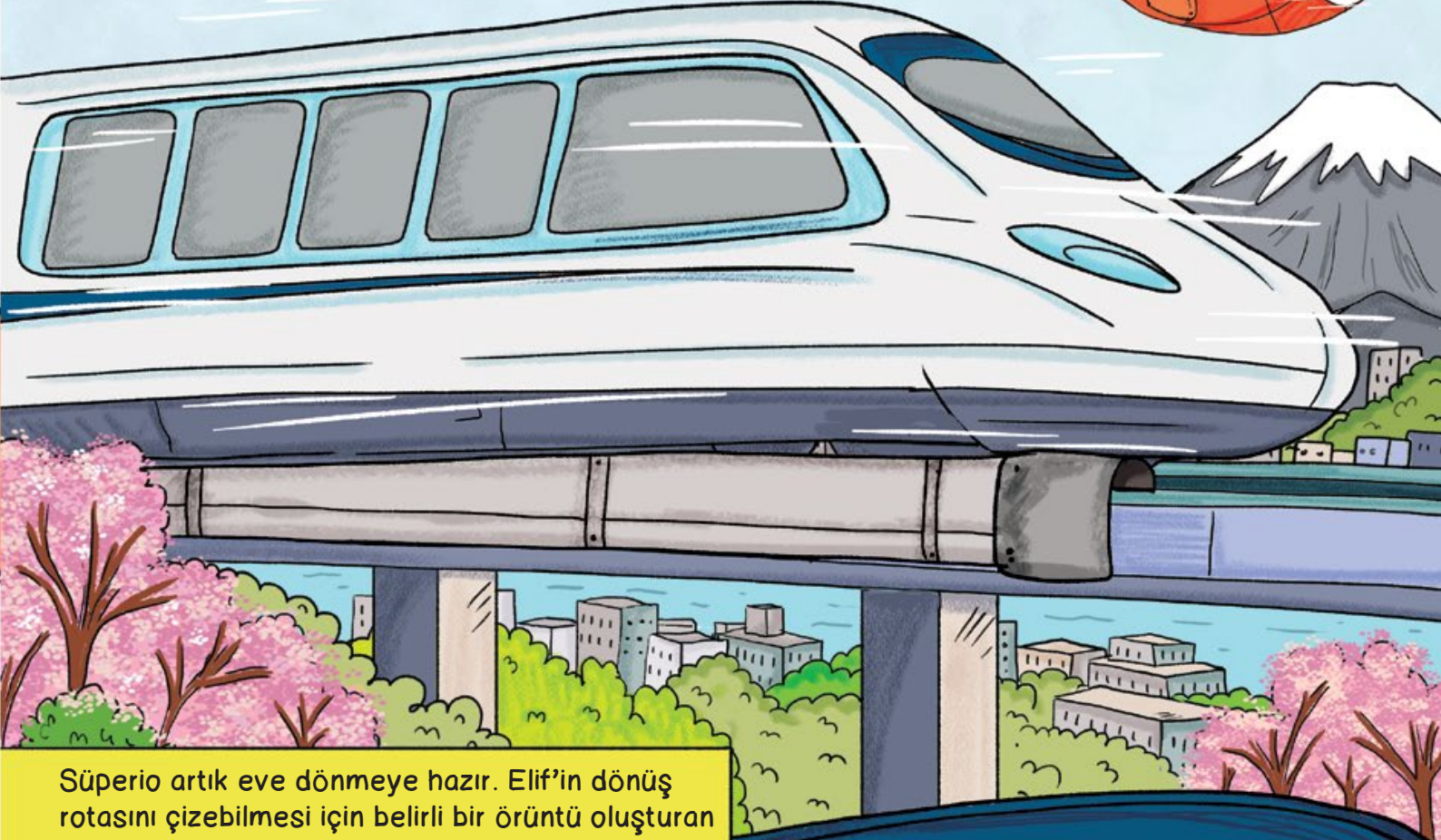
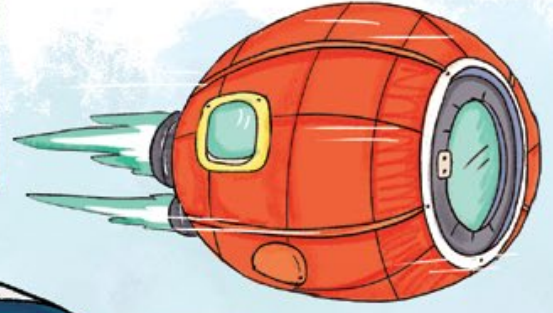
Göktaş

Betül

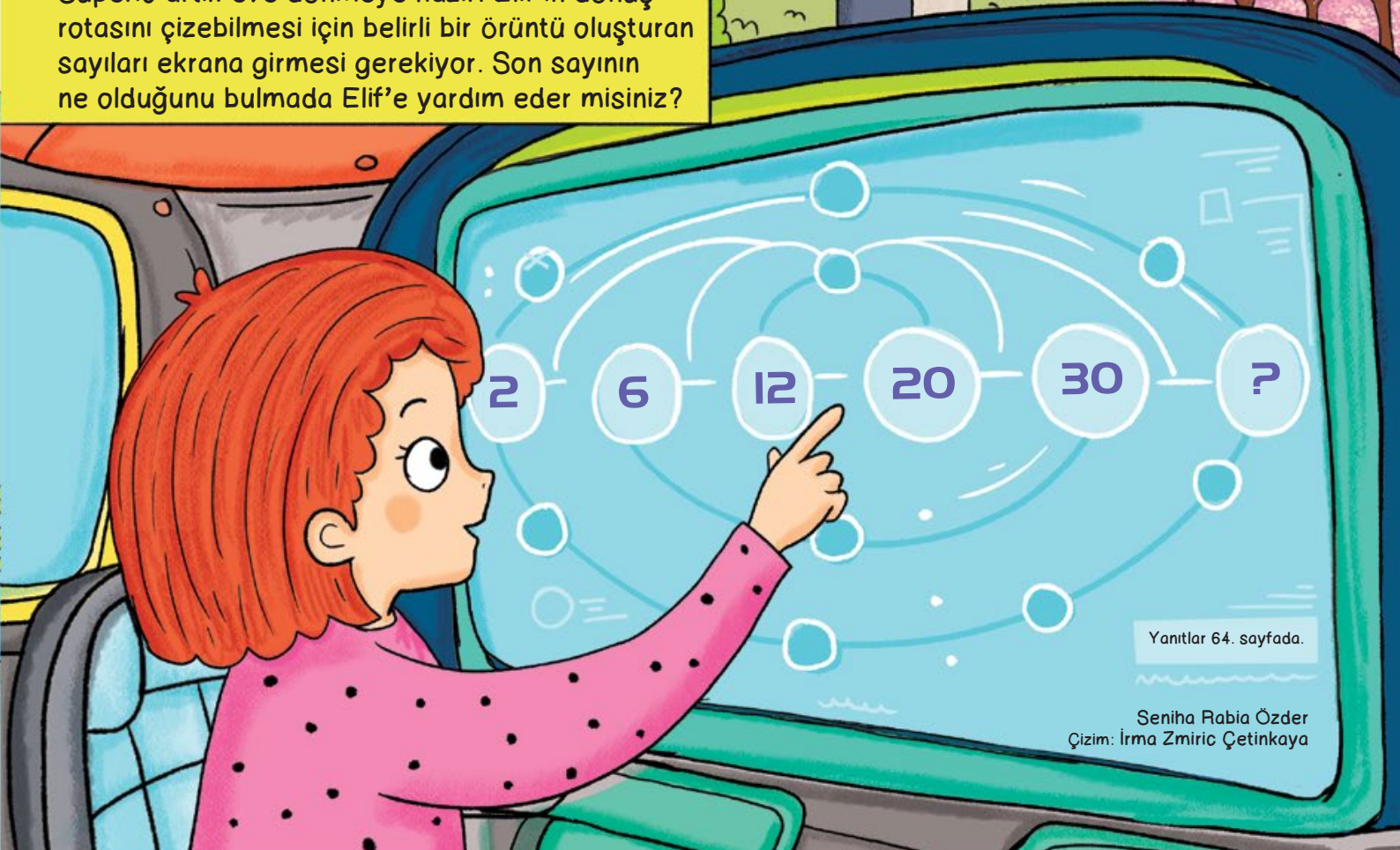
Doruk

Elif

Süperio son durağı olan Japonya'da. Burada süper iletkenli test treninin yanında uçuyor. Tren, hattın ilk 10 kilometresini 1 dakikada gidiyor. Ardından mühendisler sürati iki katına çıkarıyor ve kalan 10 kilometreyi tren bu süratle tamamlıyor. Test boyunca Süperio trenin yanında kaç dakika boyunca uçmuş olur?



Süperio artık eve dönmeye hazır. Elif'in dönüş rotasını çizebilmesi için belirli bir örüntü oluşturan sayıları ekrana girmesi gerekiyor. Son sayının ne olduğunu bulmada Elif'e yardım eder misiniz?



Yanıtlar 64. sayfada.

Seniha Rabia Özder
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya



KABUĞUMUN DIŞINDAKİ DÜNYA

Güneş okula, dedesi kiş hazırlıklarına başladı. Tortu'ysa çınar ağacına yaslandı ve çevresini gözlemliyor.

Ortalık ne kadar sessiz.

Şehrin gürültüsünden kulakların tıkanmış sanırım.

Kim konuştu, sen kimsin?

Ben Çınar. Hoş geldin Tortu.

Adımı da biliyorsun!

Herkes dallarımın altında oturup sohbet etmeyi sever. Ben de kulak misafiri olurum. Adını Güneş'le konuştuğunda öğrenmiştim.

Peki sen neler duyuyorsun?

Sonbaharın seslerini. Üstelik bu mevsim sadece seslerle değil renk ve kokularıyla da özeldir.

Ne kadar da acelecisin Tortu. Bu iş zaman ve sabır ister.

İyice meraklandım. Ben neden algılayamıyorum bunları?

İlk sesi buldum: yaprakların hışırtısı!

İyi bir başlangıç! Dikkatli dinlersen yaprakların altındaki tohumları arayan sincabın homurtusunu da duyabilirsin.

Ve kuşlaaar!

Turnalar kışı geçirmek için yola çıkma telaşında. Belki de yavrularına "Haydi, çabuk olun!" diyorlar.

Şimdi kulağın kabuğuma yaklaştı ve kış için kilerlerini doldurmaya çalışan karıncaların ayak seslerini duymaya çalış.

Harika, dinlemeyi bilenler için sonbahar senfoni orkestrası her yerde!

Renklere gelince iş kolay. Sonbaharın renkleri çoğunlukla turuncudur, değil mi Çınar?

Büyütecine incelemen için sana bir yaprak yolluyorum. Bakalım sadece turuncu mu var...

Nasıl? Sayamıyorum bile,
burada onlarca renk var!
Bir ressamın renk
paleti gibi.

Yağmur bulutları yaklaşıyor.

şimdi koku zamanı!
Burnuma gelen kokuları
sen de alıyor musun?

Heyecandan biraz
terledim sanırım. Ter mi
kokuyorum yoksa?

Ha, ha, ha! Hayır Tortu,
rüzgâr yağmurun
ıslattığı toprağın
kokusunu getiriyor
burnuma.

Burnunu dökülmüş
yapraklara doğru
yaklaştır bakalım.

Aaa, gittiğim
bir çiftlikteki kompost
kutusu da böyle
kokuyordu. Meyve kabuğu
gibi artıkların çürüyerek
toprağa dönüştüğünü
söylemişlerdi.

Oh, sevindim. Peki başka hangi
kokular olur sonbaharda?

Bak, tüm duyuların
açıldı. Artık daha iyi
duyuyor, kokluyor ve
görüyorsun!

Duyularım açıldı
ama o arada
karnım da acıktı.

Çok şanslısın,
sonbaharın
lezzetlerinden biri
yaklaşıyor.

Kestane
kebaaap!

Ha ha ha,
tam
zamanında!

Gitmeden sana bir
hediye vereyim Tortu.
Dokun bakalım, bu da
sonbaharın dokusu.

Ormanına döndüğünde
ekersin tohumumu.
Büyüdüğünde orman
gözlemlerine o çınarla
devam edersin.

Teşekkürler Çınar,
seninle tanıştığım için
çok mutlu oldum!

TAŞ TEPELER'DE YAŞAMIN İZLERİ

Gözlerinizi kapatın ve çok eski zamanlara gittiğinizi hayal edin. Öyle ki Mısır piramitlerinin yapılmasına bile daha binlerce yıl var. Çevrenizde neler oluyor? O dönemde insanlar nasıl yaşıyor? İşte bu soruların yanıtlarını bulmamızı sağlayan binlerce yıllık izler, ülkemizin en önemli arkeolojik merkezlerinden biri olan Şanlıurfa'da gün yüzüne çıkıyor.

Kırk yıl kadar önce Şanlıurfa'daki çiftçiler bir tepede tarlalarını sürerken üzerinde ilginç şekiller olan büyük taşlara rastladı. Başta bunların sıradan taşlar olduğunu düşündüler. Ancak 1994 yılında yüzeydeki kalıntılar incelediğinde bu bölgenin yalnızca bir tepe olmadığı anlaşıldı. Yüzeyin altında binlerce yıl boyunca uyuyan devasa bir tarih yatıyordu!

Yapılan araştırmalar, çevrede benzer özelliklere sahip pek çok tepe olduğunu gösterdi. Bu nedenle bölgedeki kazı çalışmalarının yürütüldüğü büyük projeye "Taş Tepeler" ismi verildi. Gelin, bu tepelerden bazılarını birlikte inceleyelim.

DÜNYANIN EN ESKİ BULUŞMA NOKTASI: GÖBEKLİTEPE



İlk durağımız Taş Tepeler Projesi'nin en ünlüsü ve hatta başlangıç noktası olan Göbeklitepe. Burası insanların henüz yerleşik hayata tam geçmediği zamanlarda inşa ettikleri, dünyanın bilinen en eski ve en büyük toplanma merkezi.

Göbeklitepe'de boyu 6 metreye, kütlesi 60 tona yani yaklaşık 10 filin kütlesine ulaşabilen "T" biçimli, dairesel şekilde dizilmiş taşlar sizi karşılıyor. Üzerlerindeki çeşitli giysiler ve kollara benzeyen oymalar nedeniyle bu taşların insanı simgelediği düşünülüyor. Aynı zamanda bu taşlardaki kükreyen aslanlar, büyük boynuzlu boğalar ve süzülen turnalar gibi kabartmalar da bize o günkü doğaya dair ipuçları veriyor.



İnsanlar burada yılın belirli zamanlarında bir araya gelip törenler düzenliyordu. Göbeklitepe'deki buluntular ve üzerlerindeki figürler, o dönemde yaşayan insanların sadece avcı değil hayal kuran sanatçılar da olduğunu gösteriyor.

Üstelik böyle bir alanı oluşturmak için yüzlerce insanın aynı anda, planlı bir şekilde çalışması gerekiyordu. Bu denli bir toplum düzeni ve iş birliğiye tarihte ilk kez Göbeklitepe'de görülüyor.



YERLEŞİK HAYATIN İLK İZLERİ: KARAHANTEPE

Karahantepe'ye hoş geldiniz! Burası Göbeklitepe'ye benzese de ondan biraz farklı. Çünkü burada yalnızca tören ya da toplanma için kullanılan alanlar değil insanların yaşadığı yapılar da var. Bu yüzden Karahantepe, dünyanın bilinen en eski yaşam alanlarından biri olarak kabul ediliyor.



Bilim insanları Karahantepe'de iç içe geçmiş dairesel yapılar ve su kanalları keşfetti. Bu da bize Karahantepe'deki insanların suyu kontrol etmeleri sayesinde uzun süre orada yaşayabildiğine işaret ediyor.



Henüz günümüzdekiler gibi tarlalar bulunmasa da kazılarda ortaya çıkarılan öğütme taşları ve havanlar, insanların yabani tahılları öğütürerek besin hazırladığını gösteriyor. Bu araçlar, yerleşik yaşamın ve tarımın dünyadaki ilk örneklerinden birinin burada yapıldığını belgeleyen en somut kanıtlar. Bölgedeki buluntular, kullanılan bitkiler ve besinlerin hazırlanışı hakkında bilgi veriyor. Böylece yerleşik yaşama geçiş süreci daha iyi anlaşılabilir.



Karahantepe'nin ilginç özellikleri bunlarla sınırlı değil elbette. Üzerine insan yüzü oyulmuş devasa dikili taşlar, bir insanla sırtındaki leoparın heykeli, akbaba heykeli ve evlerde kullanılan kap kacaklar burada bulunan eserlerden bazıları.



TAŞLARDAKİ HİKÂYELER: SAYBURÇ



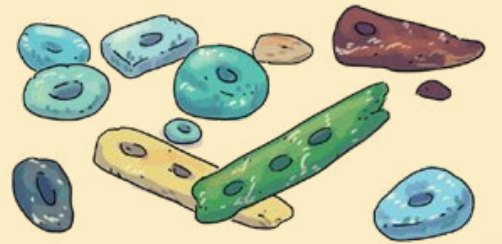
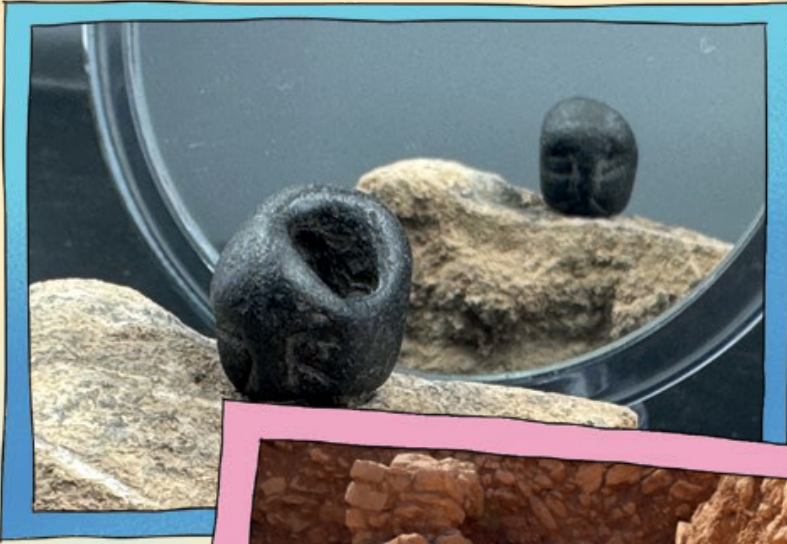
Bu fotoğrafta iri boynuzları ile betimlenmiş bir boğanın karşısında, elinde yılan tutan adam görülüyor. Bu sahne, atalarımızın sinema veya kitaplar yokken hikâyelerini taş duvarlara kazıyarak ölümsüzleştirdiğini kanıtlıyor.

Taş Tepeler Projesi'ndeki dikkat çeken diğer tepe de bir köy evinin bahçesi kazılırken tesadüfen keşfedilen Sayburç. Onun en çarpıcı özelliği, taşın üzerine sahne sahne oyulmuş hikâyeler barındırması. Bu özelliğiyle dünyanın en eski örneklerinden biri olarak kabul ediliyor.



TEPELER'İN KUZEY KALESİ: SEFERTEPE

Projedeki arkeolojik alanların en kuzeyinde Sefertepe bulunuyor. Bu tepenin en çarpıcı özelliklerinden biri süslü mü süslü boncukları. 2025 yılında ortaya çıkan bir boncuksa hepsinden farklı. Bu boncuğun her iki tarafına da insan yüzü işlenmiş!



Bir platform üzerine incelikle işlenen insan yüzlü heykel parçaları da Sefertepe'de aynı yıl içinde keşfedilen buluntulardan.

Taş Tepeler Projesi insanlık tarihinin eski sayfalarını birçok açıdan aydınlatmamıza yardımcı oluyor. Bu tepelerde yapılacak yeni keşifler, atalarımızın yaşadığı dönemi ve günlük hayatlarını daha iyi anlamamızı sağlayacak. Kim bilir, toprağın altında daha ne sırlar saklı...



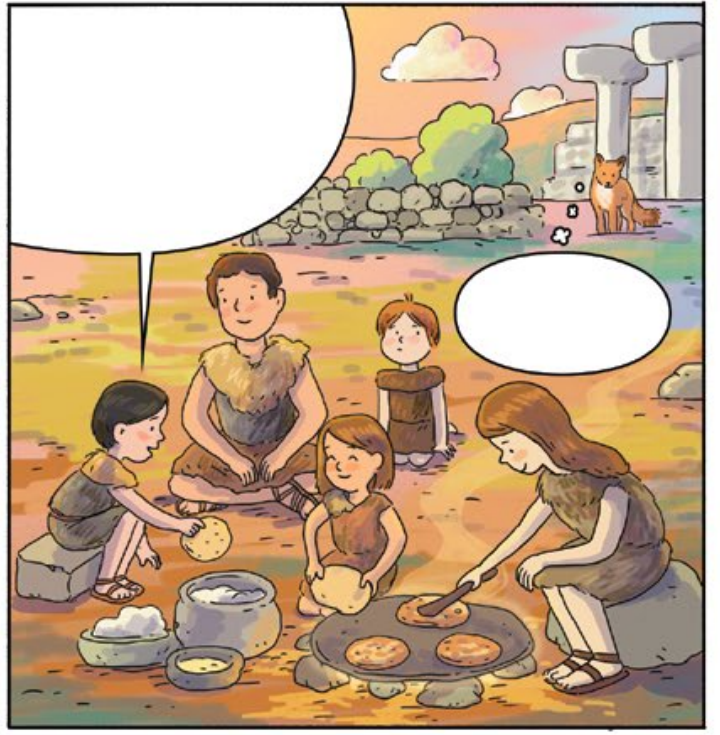
Seniha Rabia Özder
Çizim: Öznur Çaytaş

Turna ile 12 Bin Yıl Öncesine!

Şanlıurfa'daki o meşhur Taş Tepeler'de yaşam nasıldı acaba? Bugün, o dönemde yaşayan Turna ve arkadaşlarının bir gününe misafir olacağız. Ama bir sorunumuz var: Ne konuştuklarını kimse bilmiyor! Konuşma balonlarını doldurarak çizgi öyküyü tamamlayabilir misiniz?



Turna henüz yazının icat edilmediği dönemde yaşıyor olsa da harika resimler yapabiliyordu. Yaşadığı ekmek yapma macerasını gelecekteki çocuklara anlatmak için bir duvara resmetmek istiyor. Hayal gücünüzü kullanarak bu duvar resmini siz çizebilir misiniz?



Bir Uçak Tasarımının Hikâyesi

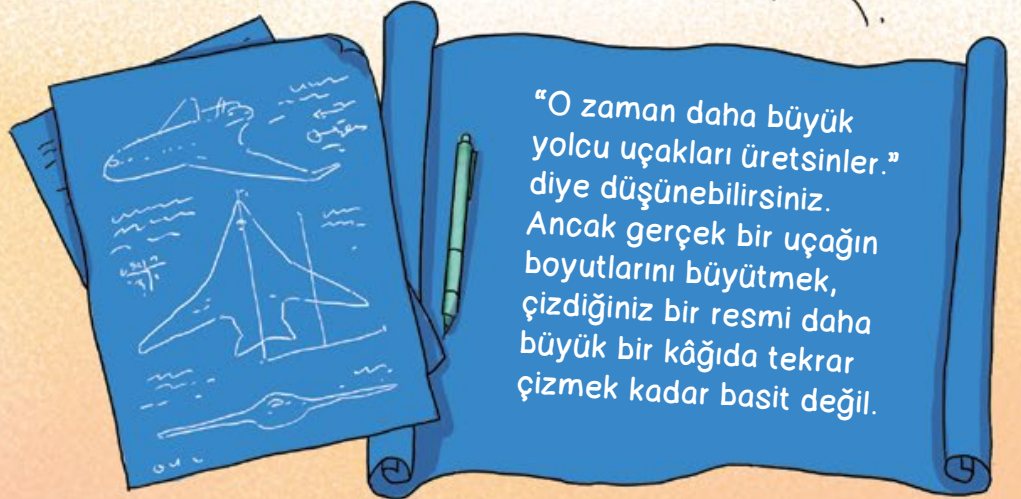
KARMA KANAT

Yolcu uçaklarında yeni bir dönemin kapısı aralanıyor. Karma kanat gövdeli uçakla tanışın. Bu sıra dışı uçak oldukça uzun bir tasarım geliştirme hikâyesine sahip. Hazırsanız başlayalım...

Yolcu taşıyan uçakların yaygınlaşması havacılık alanında önemli bir gelişmeydi. Sonrasında hava yolu şirketleri daha az yakıt tüketip daha çok yolcu taşıyabilen yeni uçaklara ihtiyaç duydu.



Nereden nereye...

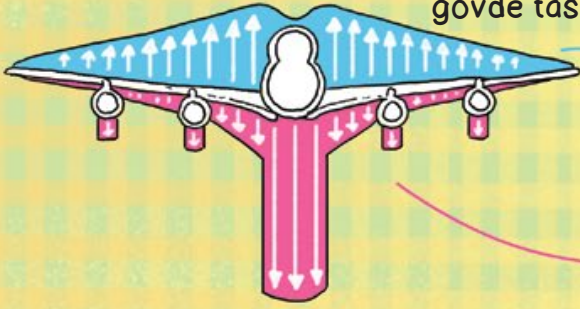


“O zaman daha büyük yolcu uçakları üretsiner.” diye düşünebilirsiniz. Ancak gerçek bir uçağın boyutlarını büyütme, çizdiğiniz bir resmi daha büyük bir kâğıda tekrar çizmek kadar basit değil.





Bir uçağın dengeli uçabilmesi için ağırlığı ile havanın uçağa uyguladığı kaldırma kuvveti arasında bir uyum olmalıdır. Kaldırma kuvveti kanatların büyüklüğüne ve şekline bağlı olarak değişir. Uçağın boyutunu büyütme için kanat ve gövde tasarımının da değişmesi gerekir.



Kaldırma kuvveti

Ağırlık



Klasik yolcu uçağı tasarımında ağırlık gövdede yoğunlaşır.

Karma kanat gövdeli uçak tasarımında ağırlık gövde ve kanat bölümlerinin tamamına paylaştırılır. Bunun sonucunda da...

...yolcuların kanatlarla bütünleşen geniş gövdede oturması gerekir. Elveda boru şeklindeki eski yolcu kabini, merhaba yeni oturma düzeni!



Tasarımda yapılan her değişiklik diğer özellikleri de etkiler.

Belirgin bir gövdesi bulunmayan "uçan kanat" adlı tasarım anlayışında ise kanatlar ve gövde tek bir geniş taşıyıcı yapı şeklinde birleştirilir. Ülkemizin geliştirdiği ANKA-III harika bir uçan kanat örneği.



Uçağın her detayının bir işlevi vardır. Kuyruk, manevra sırasında uçağın dengesini korumasını sağlar. Karma kanat ise kuyruksuz bir tasarım örneği. Bu uçaklarda yön ve denge kontrolünü kanatlara eklenen küçük hareketli parçalar üstlenir.

Sistem çalışıyorsa, değiştirme.

Bazen devasa bir problemi küçültürük incelemek, farklı açılardan bakarak çözüm geliştirmemize yardımcı olur.

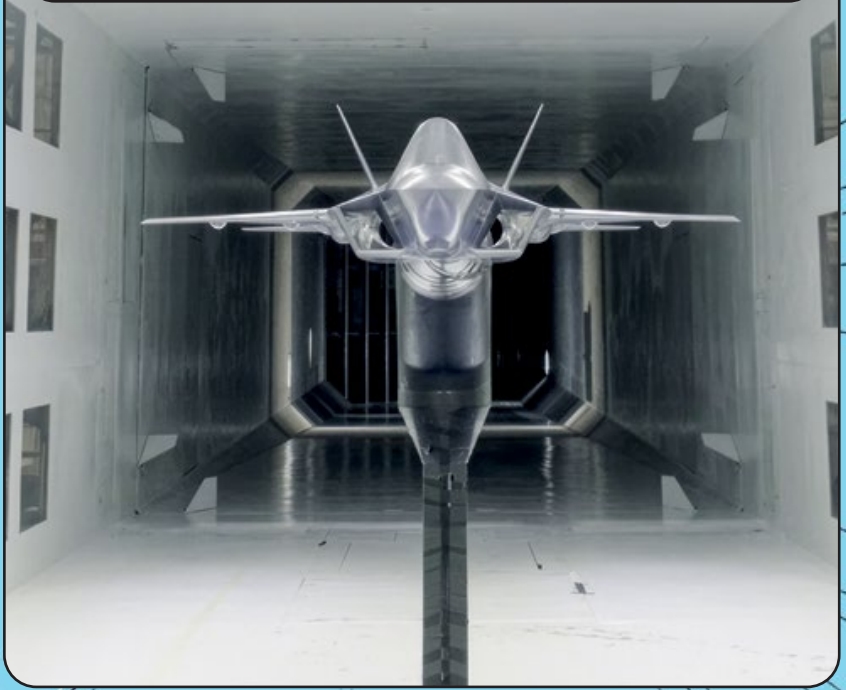
Proje sırasında beklenmedik problemlerle karşılaşılabilir. İlerleyebilmek için bu problemleri adım adım ele almak gerekir.

Karma kanat gibi karmaşık uçaklar gökyüzüne yükselmeden önce bilgisayarda tasarlanır, geliştirilir ve test edilir. Ancak projenin ilk yıllarında bu hesaplamaları yapabilecek bir yazılım yoktu. Bu yüzden mühendisler önce uçakları tasarlamalarına yardımcı olacak yepyeni yazılımlar geliştirdi.

Burada gördüğünüz bir rüzgâr tüneli. Bu tüneller gerçek bir uçağı inşa etmeden önce tasarımların işe yarayıp yaramadığını test etmek için kullanılır. Uçak maketi tünelin içine yerleştirilir ve uçağın havada karşılaşabileceği ani rüzgârlara benzeyen güçlü bir hava akımı gönderilir. Böylece olası sorunlar güvenle tespit edilir ve düşük maliyetle çözülür.

Ses havada gözle göremediğimiz dalgalar hâlinde yayılır ve saniyede yaklaşık 340 metre yol alır.

Etkileyici rüzgâr tüneli örneklerinden biri de ülkemizdeki TUSAŞ Büyük Ses Altı Rüzgâr Tüneli. Burada çeşitli hava araçları test ediliyor, gelişmiş sensör teknolojileri ve ölçüm sistemleri kullanılıyor. Üstelik tünelde oluşturulan rüzgâr yaklaşık olarak ses süratinin yarısına ulaşabiliyor.



Karma kanat uçak projesi üzerinde yaklaşık 30 yıldır çalışılıyor. Tasarımdaki sorunlardan bazıları hâlâ çözülemedi.

Başlangıçta belirlenen hedefler, çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre yeniden değerlendirilir.



Hedeflenen	Elde edilen
Hafiflik	Henüz tam başarılamadı
Yakıt tasarrufu	Sağlandı
Düşük gürültü	Motorlar üstteyse mümkün
Daha yüksek yolcu kapasitesi	Sağlandı

Karma kanat gövdeli uçakların hikâyesi henüz bitmedi. Belki de mühendislerin çözemediği bazı sorunlara gelecekte çözüm üreten siz olursunuz, kim bilir...



Kendi Havalimanını Tasarla

Bu havalimanı hem klasik hem de karma kanat gövdeli yolcu uçaklarına hizmet verecek. Bunun için havalimanındaki bazı bölümleri düzenlemeniz gerekiyor. Dergi ekindeki çıkartmaları kullanarak yandaki şartların hepsini karşılayan en düşük maliyetli tasarımı oluşturabilir misiniz?



Taksi yolu

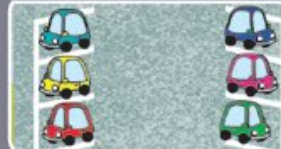
Kontrol kulesi

Apron

Helikopter iniş alanı

Kargo alanı

Terminal





Pist ve aprona yakın olmalı.

Pistin başına yakın, açık alanda olmalı.

Apronda, havalimanı araç trafiğinden uzak olmalı.

Terminale bitişik, kapı hizasında olmalı.



Apronun içinde olmalı.

Apronda, terminalle uçaklar arasında olmalı.



Apronda, terminalin yakınında olmalı.

Otoparka bitişik olmalı.

Havalimanının sınırlarına yakın olmalı.

- Her bölümü eklemenin maliyeti ilgili çıkartmada yazılı.
- Toplam maliyet 30 puanı aşamaz.
- Pembe renkteki kritik bölümler mutlaka kullanılmalı.
- Sarı renkte olanlar havalimanı işleyişine yardımcı bölümler, yeşillerse çevre dostu düzenlemeler.
- Karma kanat uçaklar için en az iki biniş köprüsü gerekli.
- Terminalde, aprondaki tüm uçaklara yetecek sayıda biniş köprüsü bulunmalı.

12

Buz çözme alanı

Hangar

Uçak bakım alanı

Yakıt depolama tesisi

Otopark

Tasarım sürecinde verdiğim en önemli karar

Bir sonraki tasarımda değiştireceklerim

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Göksu Karaca

Gavyal

Dinozorlar çağının son tanıklarından biri olan gavyali tanımak ister misiniz?

Gavyal; Hindistan, Bangladeş ve Nepal'deki nehir sistemlerinde görülen bir timsah türüdür. Nehirlerin derin ve sakin yerlerinde yaşamayı sever. Zamanının büyük bölümünü suda geçirir, güneşlenmek ve dinlenmek için karaya çıkar.

Dünyanın en büyük timsah türlerinden biridir. Kütlesi 750 kilografa, boyu ise 6,5 metreye ulaşabilir. Suda hızlı ve çevik olsa da bacak kasları yeterince güçlü olmadığından karaya çıktığında yürümek yerine karnının üzerinde kayarak ilerler. Onu diğer timsahlardan ayıran en dikkat çekici özelliği ince uzun ağız yapısıdır. Çenesinde 106 ila 110 keskin diş bulunur. Gençken kabuklular ve kurbağalar gibi küçük hayvanlarla beslense de büyüyüp yetişkin olduğunda çoğunlukla balık yer.

Tüm timsahlar gibi gavyalin de derisinde minik çukurlar hâlinde duyu organları bulunur. Bu çukurlar sayesinde sudaki en küçük titreşimleri bile hisseder ve avının yerini kolayca belirler. Onu hızlıca ısırıp havaya fırlatır ve sonra da yakalayıp yutar.



Şu incecik ve tarak gibi dizilmiş dişlere bir bakın! Bu dişlere yakalanan kaygan bir balığın bile kurtulması pek mümkün görünmüyor, değil mi?

Gavyal özellikle kış aylarında uzun uzun güneşlenir. Yazın sıcak havalarda bunaldığında ise ağzını 10 ila 20 dakika açık tutarak serinlemeye çalışır. Ayrıca çok sıcak günlerde bazen başını, bazen de sadece burnunun ucunu dışarıda bırakacak şekilde suda kalır.



Erkeklerin burun ucunda içi boş, soğana benzeyen, "ghara" adı verilen çıkıntılı bir yapı bulunur. Adını toprak bir çömlek türüne benzerliğinden alan bu yapıyı uğultulu bir ses çıkarmak ve suda kabarcıklar oluşturmak için kullanır.



Yuvasını nehir kıyılarındaki kumu kazarak yapan dişi gavyal ortalama 45 yumurta bırakır. Sonra da üstlerini kumla örter. İki ila üç ayın ardından yavrular yumurtalarından çıkmaya başlar.



Buraya bir gavyal çizebilirsiniz.

Geçen sayıdan...

Çizgili sırtların yelesindeki kılları neden dikleştirdiğini hatırlıyor musunuz?

ANİMASYONLAR NA

Bir animasyon izlerken aslında art arda eklenmiş görüntülerden oluşan bir akışı seyrediyoruz. Günümüzde izlediğimiz kimi kısa kimi de saatler sürebilen animasyonlar geçmişte bugünkü kadar akıcı, renkli ve hareketli değildi. İlk animasyon denemelerinden gelişmiş örneklerle uzanan yolculukta pek çok yöntem ve teknoloji geliştirildi.



Geçmişte, bilgisayar teknolojisinin henüz yaygınlaşmadığı yıllarda animasyon hazırlamak oldukça zordu. Hem animasyonlar hem de gerçek görüntüleri içeren videolar oluşturulurken mekanik düzenekler kullanılıyor, karmaşık işlemler uygulamak gerekiyordu.



Örneğin koşan bir atın hareketini kaydetmek için birden fazla fotoğraf makinesi yan yana yerleştiriliyordu. Ardından at her birinin önünden geçerken ayrı ayrı fotoğraflar çekiliyordu. Birbirini takip eden fotoğrafların peş peşe hızlıca gösterilmesiyle de hareketli bir görüntü elde ediliyordu.

Bu araçta ise bir disk üzerinde hareketin farklı aşamalarını gösteren resimler ve kenarlarda ince yarıklar bulunuyordu. Çark bir ayna karşısında döndürülüp yarıklardan bakıldığında çizimler peş peşe gelerek canlanıyor ve hareket ediyormuş gibi algılanıyordu.



SİL HAZIRLANIYOR?

Zamanla bu düzenekler geliştirildi. Hareketin aşamalarını gösteren çizimler dönebilen silindirlerin içine yerleştirilmeye başlandı. Zoetrop adındaki bu düzenek döndürüldüğünde çizimler silindirdeki yarıklardan art arda görünüyor ve böylece hareketli bir görüntü oluşuyordu.



Karekodu okutarak zoetrop hakkındaki yazımıza ve zoetrop maketine erişebilirsiniz.



İlerleyen yıllarda çizimler saydam yüzeyler üzerinde hazırlanmaya başlandı. Böylece sabit bir arka planın üzerine saydam katmanlar eklenebiliyor, sadece hareket eden bölümler yeniden çiziliyordu. Bu teknik, her karede tüm resmi baştan çizme zorunluluğunu ortadan kaldırdı. Aynı adlı kitaptan uyarlanan dönemin ünlü animasyonlarından *Gulliver'in Gezileri* de bu teknikle hazırlanmıştı.



Bir zaman sonra çizimler tek tek fotoğraflanıp film şeritlerine aktarılmaya başlandı. Her karede karakterin konumu veya hareketi biraz değiştiriliyordu. Film şeridi hızlıca oynatıldığında bu ayrı görüntüler kesintisiz bir hareket olarak algılanıyordu.

Günümüzde animasyon içeriklerinde akıcı görüntüler elde etmek için genellikle saniyede 24 ila 60 resim arka arkaya oynatılır.



Teknoloji geliřtikçe pek çok alanda kullanımı yaygınlařan bilgisayarlar animasyon dűnyasını da deęiřtirdi. Geçmiřte elle çizilen karelerin yerini dijital çizimler ve bilgisayarda oluřturulan görüntűler almaya bařladı. Gelin, gűnűműzde űç boyutlu bir animasyonun fikirden ekrana nasıl ulařtıęına adım adım bakalım!



1

Her animasyon bir fikirle başlar. İeriğin teması, karakterleri ve ortamları belirlenir. Bunun için bir senaryo hazırlanır.



2

Olayların geçeceği mekânların tasarımı yapılır. Karakterlerin hangi fiziksel özelliklere sahip olacağı belirlenir. Farklı açılardan nasıl görűnecekleri ve nasıl hareket edecekleri planlanır.



8

Karakterlerin hareketleri detaylandırılır. Örneğin zıplayacak bir karakter önce zıplamaya hazırlanır, havaya yükselip en tepeye ulaşır ve son olarak yere konar. Bu sayede hareketler doğal ve akıcı hâle gelir.



7

Karakter modellerinin içine dijital bir iskelet ve kontrol sistemi kurulur. Bu sayede tıpkı bir kukla gibi hareket ettirilebilir hâle gelirler.

9

Nesne ve karakterlere ışıklar ile özel efektler eklenir. Bu sayede sahnelerin atmosferi canlanır ve görsellik son hâline yaklaşmaya başlar.





3

Animasyonun sahneleri art arda çizilerek taslak bir plan oluşturulur.



4

Hazırlanan resimli plandaki kareler ses ve konuşmalarla birleştirilerek taslak bir video oluşturulur. Böylece hikâyenin hızı, sahnelerin sırası ve süresi kontrol edilir.



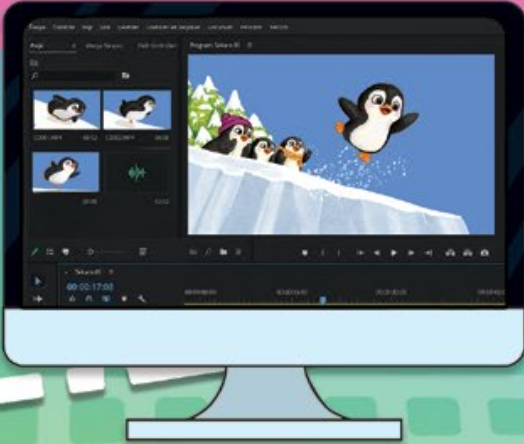
6

Modellere renk ve doku eklemeleri yapılır. Yüzeylerin parlak, mat, metalik veya pürüzlü görünmesi gibi detaylar da bu aşamada belirlenir.



5

Tasarlanan karakterler, ortamlar ve nesneler bilgisayarda üç boyutlu modellere dönüştürülür. Böylece farklı açılardan görülebilen, hacmi ve derinliği net olarak algılanabilen bir yapı kazanırlar.



10

Karakterler, ışıklar, hareketler, farklı görüş açıları, ortam detayları gibi tasarlanan tüm içerikler bir araya getirilir. Bilgisayar tüm bu bilgileri kullanarak her kareyi yüksek kaliteli resimlere dönüştürür.



11

Resimler art arda eklenerek hareketli görüntüler oluşturulur. Ardından seslendirmeler, müzikler ve ses efektleri görüntülerle birleştirilir. Son kontroller ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra animasyon filmi artık ekranda izlenmeye hazır!



Hayatı Kolaylaştıran Fikirler **TEKNOFEST'te!**



TEKNOFEST denince aklınıza neler geliyor? Dünyanın en büyük havacılık, uzay ve teknoloji festivaline projeleriyle katılmış ya da ziyaret etmiş olanlarınız bilir. Muhteşem hava gösterileri, çeşit çeşit yarışmalar, konserler, söyleşiler, sergiler, deneyim ve keşif alanları... Gelin, bu renkli ve hareketli festivalde düzenlenen yarışmalardan birine yakından bakalım.

Bazen yaşanabilecek bir afetin olası etkilerini azaltmak, bazen bir kazayı önlemek, bazen de sağlık problemi olan birine yardım etmek için yeni fikirlere ihtiyaç duyulabilir. TEKNOFEST İnsanlık Yararına Teknolojiler Yarışması da katılımcılarını bu konularda yeni fikirler geliştirmeye teşvik ediyor.



Yarışmaya bireysel ya da takım olarak başvuran katılımcılar, afet yönetimi ve sağlık teknolojileri kategorilerinde projeler tasarlıyor. Üstelik fikirlerini geliştirip projeye dönüştürerek yarışmaya katılabilenler arasında ortaokul ve lise öğrencileri de var.

Yarışmacılar projelerini belirli aşamalardan geçirdikten sonra jüriye sunuyor. Projeler yenilikçi olma, gerçek bir probleme çözüm üretme, uygulanabilirlik, insanlara sağladığı fayda gibi ölçütlere göre değerlendiriliyor. Başarılı bulunan projeler ise dereceye giriyor ve İnsanlık Yararına Teknolojiler Yarışması'nın şampiyonları belli oluyor.



Geçtiğimiz yıllarda bu yarışmanın ortaokul seviyesinde dereceye giren birkaç takımın geliştirdiği projelere göz atmaya ne dersiniz?

2025 yılında afet yönetimi kategorisinde “Afette Kapılar Açık” projesi birinci oldu. Projede deprem ve yangın gibi afetlerde çiftlik hayvanlarının güvenliğini sağlamak amaçlandı. Sisteme yerleştirilen sensörler tehlike algıladığında hayvanların bağları çözülüyor, ahır veya ağıl kapıları otomatik olarak açılıyor. Dışarı çıktıklarında dağılmalarını önlemek için çit kapısı otomatik olarak kapanıyor. Hayvanları güvenli alana yönlendirmek içinse ışık, ses, koku gibi uyarıcılardan yararlanılıyor.



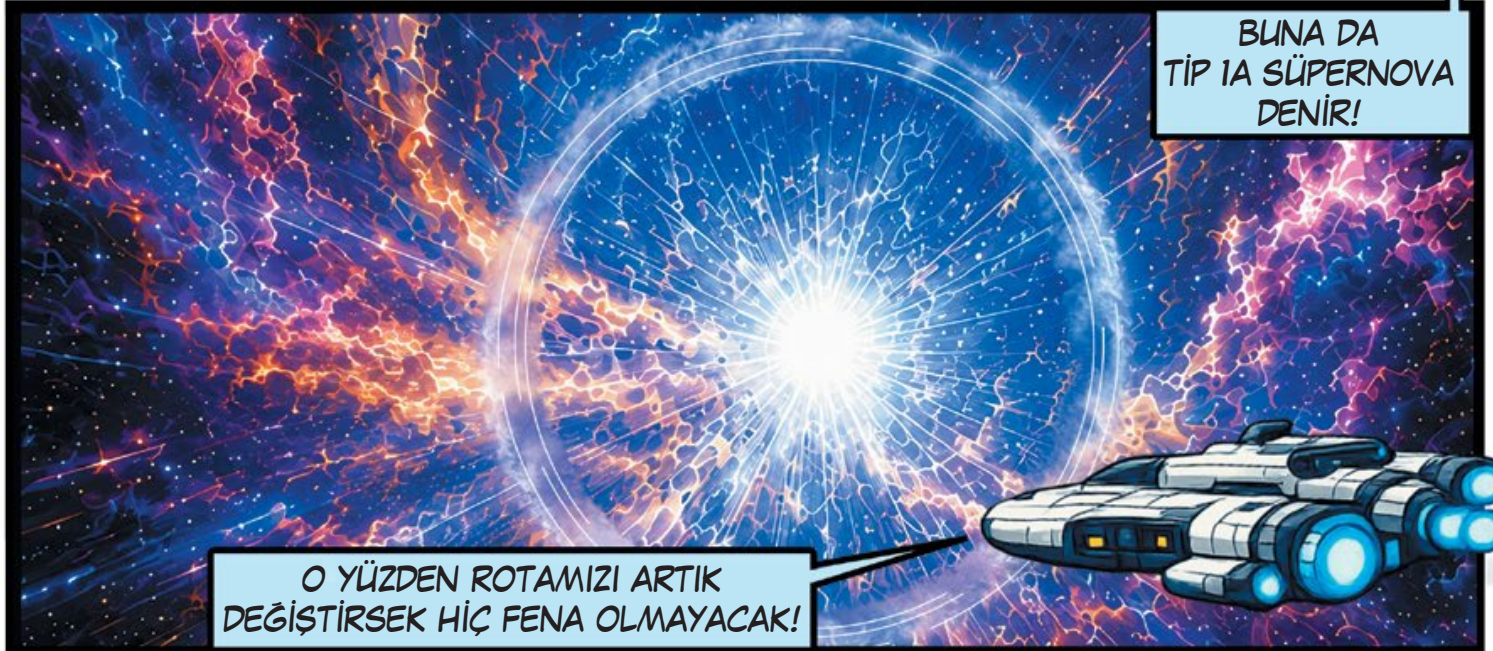
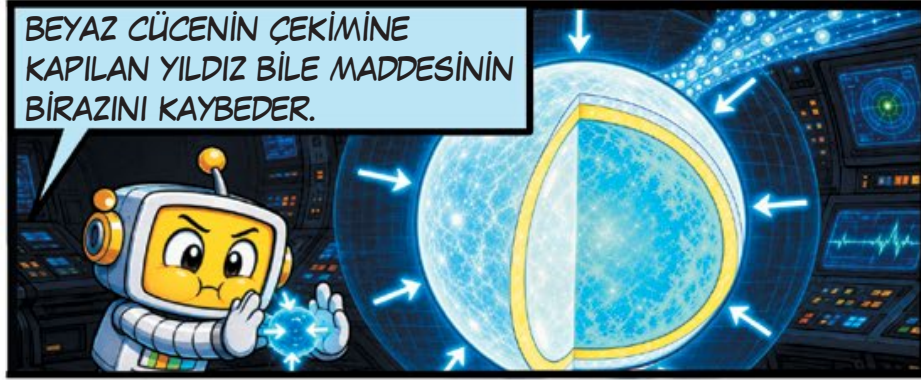
Sağlık ve ilk yardım kategorisinde 2024 yılının birincisi “Solo Hastane” adlı projeye yarışan Solo Türkler takımı oldu. Proje hastanelerde hem enerji ve su tasarrufu sağlamayı hem de hastaların yaşamını kolaylaştırmayı hedefledi. Ekip hastaların yataklarından kalkmadan ışıkları, havalandırmayı, pencereleri ve kapıları sesli komutlarla kontrol etmelerini sağlayan bir mobil uygulama geliştirdi. Ayrıca projede yağmur suyunu toplayan ve toprağın nemini ölçerek ihtiyaç olduğunda bahçeyi otomatik sulayan bir sistem de yer aldı.



Sağlık teknolojileri kategorisinde 2025 yılının üçüncüsü olan BioMechanics takımı, omuz rahatsızlığı bulunan kişilerin tedavi sürecine destek olmak amacıyla “ExoShoulder” adlı bir cihaz geliştirdi. Yapay zekâ destekli cihaz, omuz hareketlerini analiz ederek kişiye uygun egzersiz programları oluşturulmasına yardımcı oluyor.



Fatma Nur Başkal
Çizim: Zeynep Özer



BAŞKA TİP
SÜPERNOVALAR DA
MI VAR?



EVET, TİP 2 SÜPERNOVA...



TİP 1A

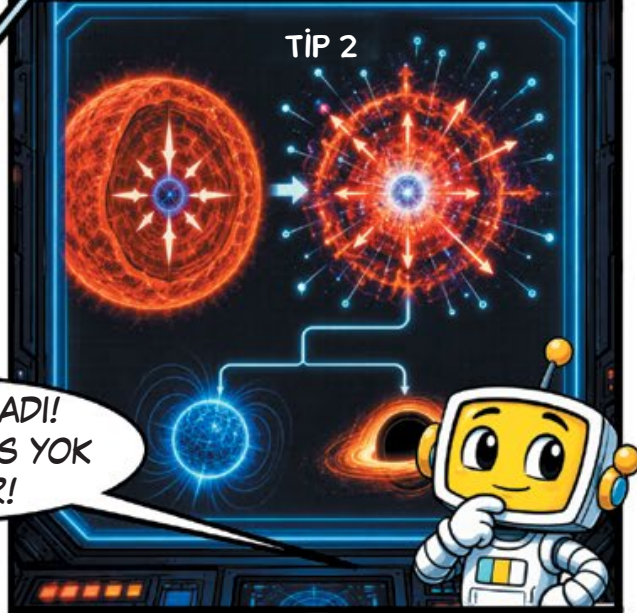
...BÜYÜK KÜTLELİ BİR YILDIZIN
ÇEKİRDEĞİNİN ÇÖKMEŞİYLE OLUŞUR!



ONDAN GERİYE DE BİR NÖTRON
YILDIZI YA DA KARA DELİK KALABİLİR!

VAY! PATLADI!
AMA HİÇ SES YOK
VEKTÖR!

ÇÜNKÜ SES BOŞLUKTA YAYILMAZ PİKSELÇİK!



TİP 2

SAYIN SÜPERNOVA, DEMEK
SESSİZ OLDUĞUNUZ KADAR
PARLAKSINIZ DA!

ÜSTELİK TİP 1A
SÜPERNOVALARIN
PARLAKLIKLARI
ÖLÇÜLÜP...

...UZAKLIKLARI
HESAPLANABİLİR.



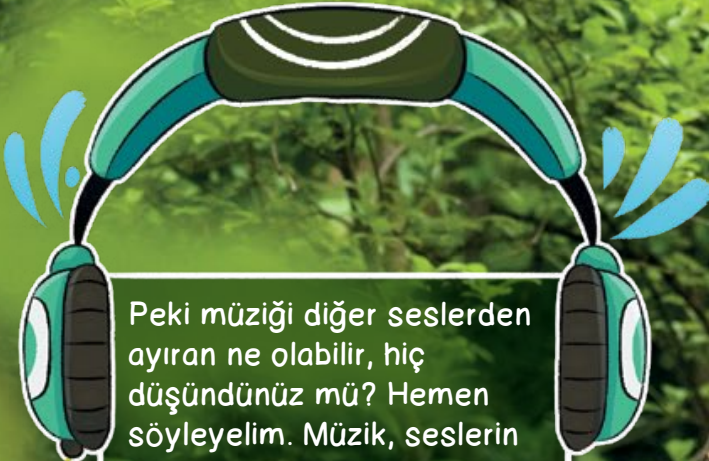
PATLAYAN
UZAY CETVELLERİ
BUNLAR!

Ses Deneme 1, 2, 3...

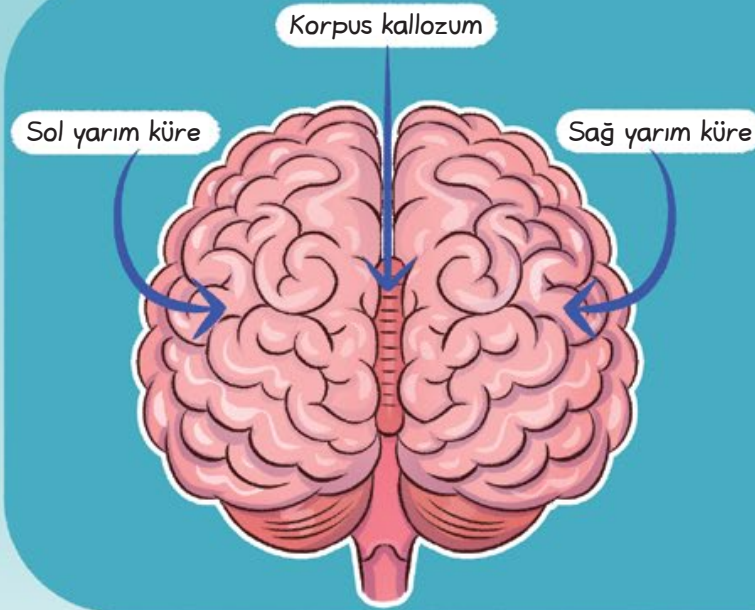
Doğal bir alanda yere sırtüstü uzanıp gökyüzünü izlediğinizi hayal edin. Böyle bir yerde siz sessiz olsanız da doğanın çeşit çeşit seslerini duyarsınız. Yaprakların hışırtısı, rüzgârın uğultusu, kuşların cıvıltısı ve daha neler neler... Yani her zaman farkında olamasak da etrafımız seslerle çevrilidir.

Bir kaynaktaki titreşimler tarafından üretilen dalgalara ses diyoruz. Duyduğumuz bazı sesler bizim için rahatsız edici olabilir. Örneğin trafikte birbirine karışan korna sesleri ya da duvarı delen bir matkabin gürültüsü... Bazı seslerse tam tersi bir etkiye sahiptir. Bizi eğlendirir, mutlu eder ve rahatlatırlar. Tıpkı müzik dinlerken olduğu gibi...

Peki müziği diğer seslerden ayıran ne olabilir, hiç düşündünüz mü? Hemen söyleyelim. Müzik, seslerin melodi ve ritim oluşturacak şekilde bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Seslerin zamanlaması, tonu, inceliği ya da kalınlığı belirli bir düzen oluşturduğunda duyduğumuz şeyi genellikle gürültü değil müzik olarak tanımlarız.



Uzmanlar müziğin kulağa hoş gelmesinin yanı sıra sağlığımız üzerinde de birtakım olumlu etkilerinin olduğunu söylüyor. Müzik kalp atışlarını ve nefes alışverişini etkiliyor, kas gerilimini azaltıyor, mutluluk hormonu seviyesini yükseltiyor... Dahası araştırmalar, hastaların tedavi süreçlerine dâhil edilen müzik terapisinin iyileşme ve hastanede kalış süresini kısaltabildiğini öne sürüyor.



Müziğin etkisi bunlarla sınırlı değil. Müzik, beynimizin yapısını ve çalışma biçimini de değiştirebiliyor! Beynimizin sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluştuğunu duymuş muydunuz? Bu iki yarım küreyi birleştiren "korpus kallozum" adında özel bir yapı var. Müzik dinlerken sol yarım küre ritim ve nota gibi detayları işlerken sağ yarım küre melodiyi işler. Müzisyenler gibi aktif olarak müzikle ilgilenen kişilerde yarım küreler arasındaki bağlantıların güçlenmesine bağlı olarak korpus kallozumun büyüklüğünün arttığı bulunmuş.

Biliyor musunuz, müzik yalnızca insanları değil diğer pek çok canlıyı da etkileme gücüne sahip. Örneğin çiftlik hayvanlarını... Hastalıklar, olumsuz barınma koşulları ve yetersiz hijyen gibi etkenler hayvanlarda stres düzeyinin artmasına neden olabiliyor. Uzmanlar ineklerde stresin süt verimini genellikle düşürdüğünü belirtiyor. Bu hayvanlara yaşam alanlarında müzik dinletildiğindeyse stres seviyelerinin azaldığı, süt verimlerinin arttığı ve bağışıklık sistemlerinin güçlendiği gözlemleniyor.



Müziğin özellikle de klasik müziğin rahatlatıcı etkisinden faydalananlar sadece inekler değil. Bazı köpeklerle klasik müzik dinletildiğinde havlama sıklıklarının azaldığı, sakinleşip yere uzanma davranışlarının ise arttığı gözlenmiş. Kediler için durum daha da ilginç! Onların işitme duyularına göre hazırlanan özel bestelerin, veteriner muayenesindeki kaygılı davranışlarını belirgin şekilde azalttığı görülmüş.



Karadakilerin yanı sıra suda yaşayan bazı hayvanlar için de müziğin önemli bir yeri olduğunu söyleyebiliriz. Bilim insanları Japon balığı, sazan, köpek balığı gibi su canlılarının farklı müzik türlerini ayırt edebilme yeteneğine sahip olduğunu belirtiyor. Yapılan araştırmalarda klasik müziğin sazanların büyüme ve gelişimini desteklediği de gözlenmiş.



Eğer evde yetiştirdiğiniz bir bitkiniz varsa gelişimi için su, ışık ve toprağın ne kadar önemli olduğunu biliyorsunuzdur. Peki müziğin de bitkiler üzerinde etkisi olabileceğini hiç düşündünüz mü? Tıpkı hayvanlarda olduğu gibi bitkilerde de belirli ses ve titreşimler biyolojik etkiler oluşturabiliyor. Bunlar arasında topraktan su ve mineral alımının kolaylaşmasından büyümenin hızlanmasına hatta daha erken çiçek açmaya kadar pek çok farklı davranış sayılabilir.

Heey, kulaklığı çıkarsan da biz de duysak!

Bizim "basit" canlılar olduğumuzu mu düşünüyor?

Öyle düşünüyorsa karekodu okutsun ve *Bilim Çocuk* dergisinde geçen ay çıkan bitki temalı yazıyı incelesin!



İşte Karşınızdaaa...

En yakın arkadaşlarınızla birlikte yeni bir müzik grubu kurduğunuzu hayal edin. Bir albüm çıkarmak üzeresiniz. Bununla ilgili röportaj vermeye ne dersiniz? Haydi, aşağıdaki röportaj sorularını yanıtlayın!

Müzik grubunuzun adı nedir?

Grubunuzun bir tanıtım sloganı var mı?

Grupta kim, hangi müzik aletini çalıyor?

Tanıtım videonuzda ilginç bir müzik aleti de çaldığınızı gördük. Onun adı nedir ve nasıl ses çıkarıyor?

Enstrümanı buraya çizebilirsiniz.

Grubunuzun adı nereden geliyor?

Ne tür müzik yapıyorsunuz?

Albüm kapağınız nasıl görünecek?

Buraya çizebilirsiniz.

Burcu Akbay
Çizim: Pervin Özcan

YENİ BİR
KİTAP

Dünyanın En Güzel Öyküsü

Yazan: Şermin Korkusuz Aslan
Resimleyen: Seda Antlı

Bir yazar öykülerinde nelerden esinlenir?
Olayları nasıl kurgular? Tüm öykülerinde
benzer bir anlatım sergiler mi?

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın
yayımladığı *Dünyanın En Güzel Öyküsü* kitabı,
kahramanımızın öykü yazma sürecindeki yenilik
ve özgünlük arayışını konu alıyor. Akıcı anlatımı
ve rengârenk çizimleriyle dikkat çeken kitap,
sizleri bu yolculuğa eşlik etmeye davet ediyor.



Kitabı satın
almak için
karekodu
okutabilirsiniz.

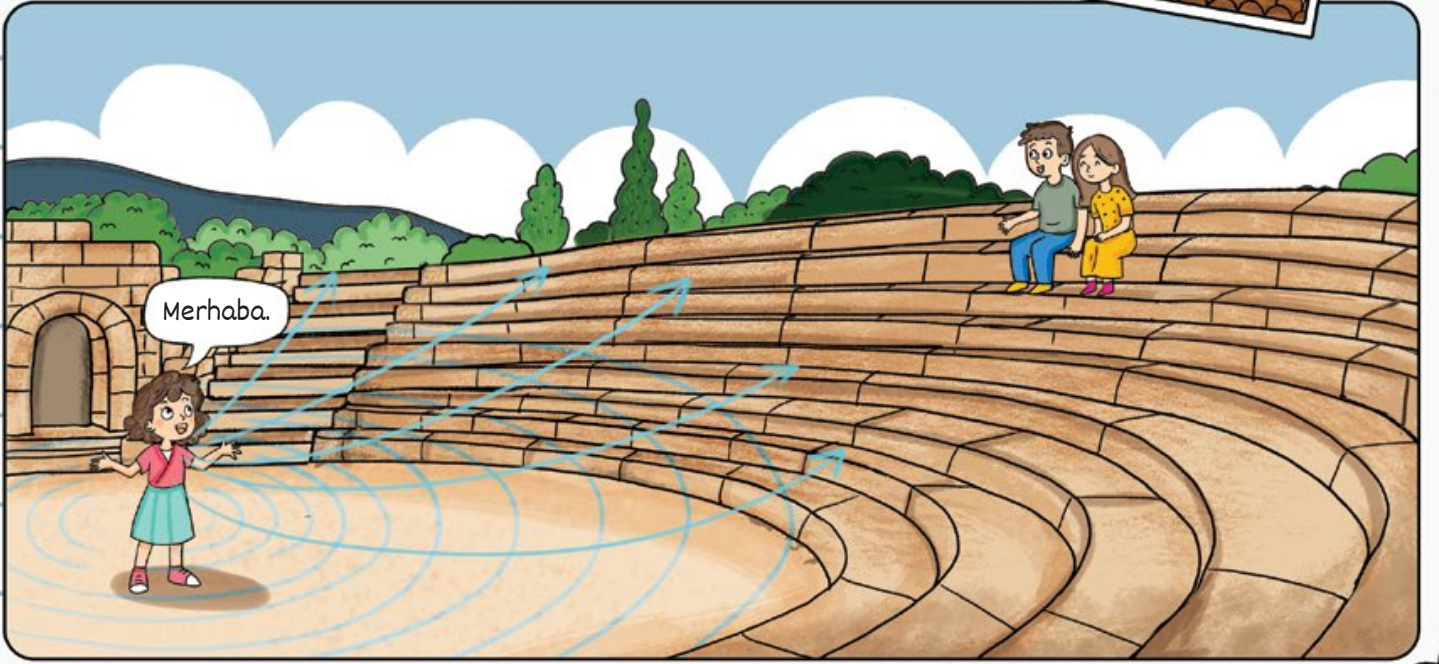
yayınlar.tubitak.gov.tr

Elnara Ahmetzade

Akustik

- Seslerin üretimi, yayılımı ya da hızı gibi konularla ilgilenen bilim dalı, ses bilimi.
- Bir ortamda seslerin dağılma biçimi, yankılanım.

Fizik biliminin pek çok kolu vardır. Ses ile ilgilenen koluysa akustiktir. Akustik kelimesi Yunanca "duyulan" anlamına gelen ifadeden türetilmiştir. Ancak duyduğumuz ya da duyamadığımız her türlü ses akustiğin çalışma alanıdır. Sesin bir kaynaktan nasıl üretildiği, farklı ortamlarda nasıl yayıldığı, nasıl kontrol edilebileceği ve diğer özellikleri akustiğin araştırma konuları arasındadır.



Akustik diğer bilim dallarıyla birlikte çalışarak çeşitli sistemlerin geliştirilmesine katkı sağlar. Örneğin tıbbi bir görüntüleme yöntemi olan ultrasonda ses dalgalarının yansıma özelliğinden yararlanılır. Sanat ve mimarlıkta da akustiğin büyük bir önemi vardır. Müzik aletlerinin tasarlanması veya sahnedeki yerleşimlerinin belirlenmesi akustik bilgisi gerektirir. Mimari yapılarda sesin iletimi, yankılanması ya da yalıtımı gibi pek çok konuya dikkat edilir. Örneğin antik tiyatro, gösteri ya da konferans salonu gibi ortamlar özel akustik tasarımlara sahiptir. Böylece ses tüm seyirciler tarafından net bir şekilde duyulur ve aynı zamanda ortam dışındaki seslerden etkilenmez.

Sesle İlgili...

Aşağıda dört farklı durum hakkında bilgiler yer alıyor. Bilgilerden yola çıkarak bu durumların sesle ilgili kavramlardan hangisiyle eşleştiğini bulabilir misiniz?



- 1 Seda hoparlörün üzerine koyduğu boncukların hafifçe zıpladığını görüyor.



- 3 Hakan dışarıdaki yol çalışması nedeniyle okuduğu kitabı anlamakta zorlanıyor.



- 2 Mağara gezisinde Arda annesine seslenirken kendi sesini tekrar duyuyor.



- 4 Meltem videolarında başka seslerin duyulmaması için stüdyoda kayıt alıyor.

Gürültü



Yalıtım



Titreşim



Yankı



Ses Avı

Üç farklı ortam belirleyin. Bu ortamlarda beşer dakika zaman geçirin ve duyduğunuz sesleri not edin. Kapı gıcırtısı, kedi miyavlaması, korna sesi, enstrüman ezgisi, arabanın motor sesi... Sonrasında eğer bu seslerden rahatsız edici olanlar varsa onları "Gürültü Kutusu"na ekleyin.

GÜRÜLTÜ KUTUSU

Paleontologlar hangi fosilin hangi dinozora ait olduğunu nasıl biliyor?

Yusuf Erdem Kiraci
Hatay

Mehmet Naci Köroğlu
12 yaş, Ankara

**SORUN
SÖYLEYELİM**



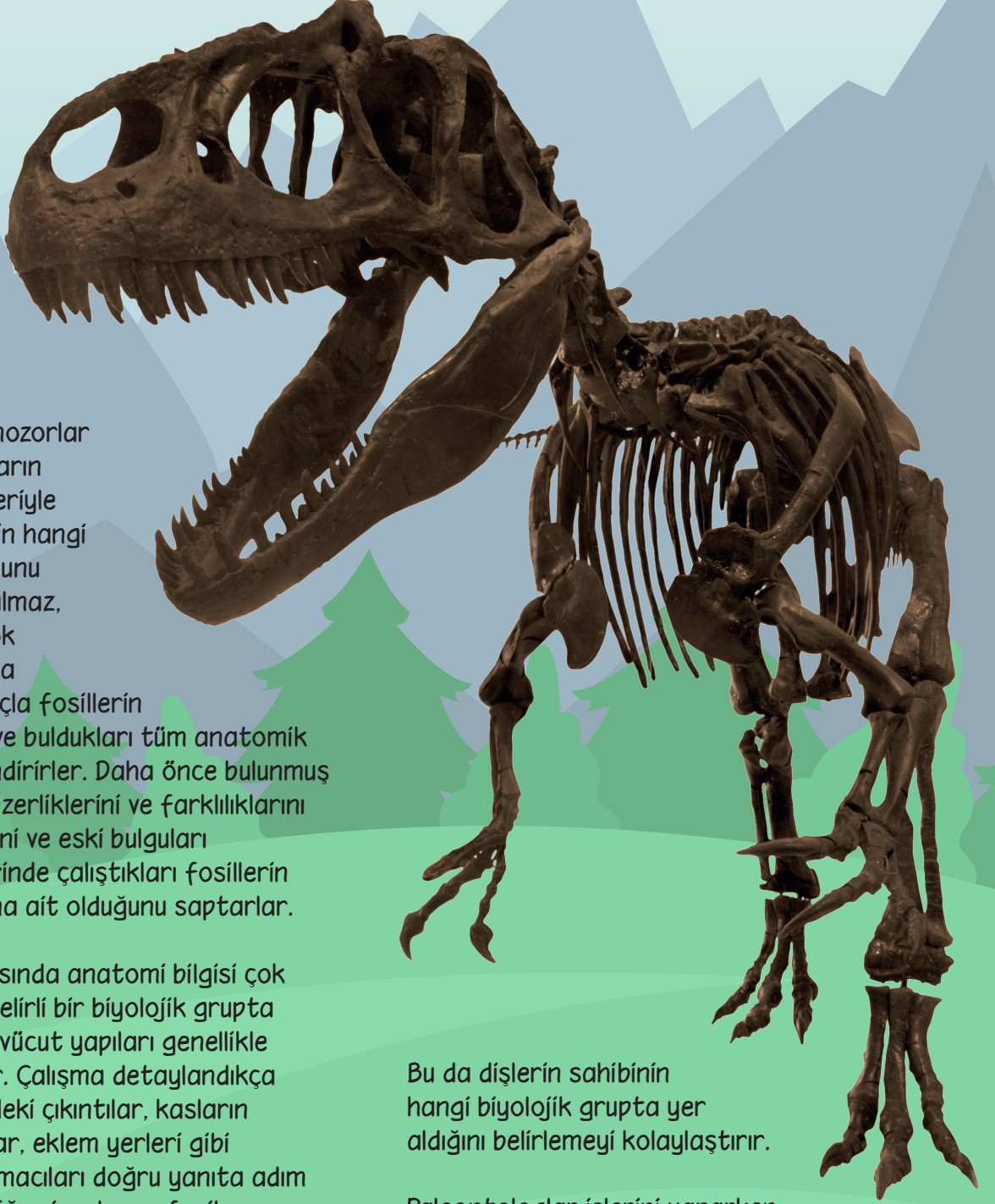
Sorularınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla
gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/koselerimiz

Paleontologlar dinozorlar dâhil tüm hayvanların ve bitkilerin fosilleriyle çalışabilir. Fosillerin hangi canlılara ait olduğunu tespit etmekle kalmaz, o canlıların pek çok özelliğini de ortaya çıkarırlar. Bu amaçla fosillerin şekillerini inceler ve buldukları tüm anatomik ipuçlarını değerlendirirler. Daha önce bulunmuş fosillerle olan benzerliklerini ve farklılıklarını belirlerler. Tüm yeni ve eski bulguları değerlendirip üzerinde çalıştıkları fosillerin hangi canlı grubuna ait olduğunu saptarlar.

Bu çalışmalar sırasında anatomi bilgisi çok önemlidir. Çünkü belirli bir biyolojik grupta bulunan canlıların vücut yapıları genellikle benzerlik gösterir. Çalışma detaylandıkça kemiklerin üzerindeki çıkıntılar, kasların bağlandığı noktalar, eklem yerleri gibi ayrıntılar araştırmacıları doğru yanıtı adım adım yaklaştırır. Eğer incelenen fosil parçaları kafatasına aitse, üstelik diş ve çene yapısı da korunmuşsa işler daha da kolaylaşır. Çünkü dişlerin şekli o canlının etle mi yoksa otla mı beslendiğine yönelik ipuçları verir.

Bu da dişlerin sahibinin hangi biyolojik grupta yer aldığını belirlemeyi kolaylaştırır.

Paleontologlar işlerini yaparken teknolojiye de yararlanır. Üç boyutlu tarama teknolojisi, bilgisayar modellemeleri ve dijital fosil kayıtları çalışmalarını kolaylaştırır.



Fırlat Topu En Uzağa!

Bir balon, alüminyum folyodan yapılmış bir topu hareket ettirebilir mi? Hazırsanız kendi top fırlatıcımızı yapıp topları en uzağa fırlatıyoruz!

Bu deneyi, topları içine atmayı hedeflediğiniz bir sepet kullanarak oyun hâline getirebilirsiniz.

Malzemeler

- Konik boyunlu plastik şişe
- Bardak
- Keçeli kalem
- Bant
- Balon
- Makas
- Alüminyum folyo



Haydi Başlayalım



1 Şişeyi ters çevirip bardağın içine yerleştirin. Bardağın üst kısmına denk gelen hizadan şişeye bir çember çizin.



2 Bir büyüğünüzden yardım alarak şişeyi çemberden kesin.



3 Şişenin kapaklı parçasındaki keskin kenarı bantla kaplayın.



4 Şişenin kapağını çıkarın ve balonu şişenin ağzına geçirin.



5 Alüminyum folyodan bir parça koparın ve şişenin ağzından daha geniş bir top yapın.



6 Folyo topu hazırladığınız düzeneğin içine atın. Bir elinizle şişenin ağız kısmını, diğer elinizle balonu tutun. Balonu iyice gerin ve bırakın. Fırlatıcınızı farklı açılarda tutarak topu en uzağa attığınız açıyı keşfedin. Neler oluyor?

Neler Oluyor?

Geriye çektiğiniz balon gerilir ve esneklik potansiyel enerjisi depolar. Onu serbest bıraktığınızdaysa bu enerji hareket enerjisine dönüşür. Balon hızla eski biçimine dönerken topa çarpar. Bu sırada oluşan kuvvet topu havaya fırlatır.

Topu en yükseğe ya da en uzağa atmak istiyorsanız fırlatıcıyı hangi açıyla tuttuğunuz önemlidir. Düzeneği yere dik biçimde tutarsanız top önce hızla yükselir ancak yer çekiminin etkisiyle yavaşlar, en yüksek noktaya ulaştığında bir anlığına durur ve ardından hızlanarak yere düşer. Böyle bir atışta top havada uzun süre

kalarak oldukça yükseğe çıkar ama pek uzağa gitmez.

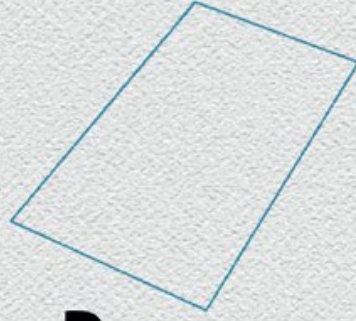
Fırlatıcıyı yere paralel tutarsanız top yatay doğrultuda hareket ederken aynı zamanda yer çekiminin etkisiyle alçalmaya başlar. Bu nedenle havada kalma süresi kısa olur ve yine pek uzağa gidemez.

Fırlatıcıyı yerle yaklaşık 45 derecelik açı yapacak şekilde tuttuğunuzdaysa top daha uzağa gidebilir. Top kavisli bir yol izleyerek hem yeterince yükselir hem de ileri doğru hareket eder. En uzun mesafeye ancak bu şekilde ulaşır.

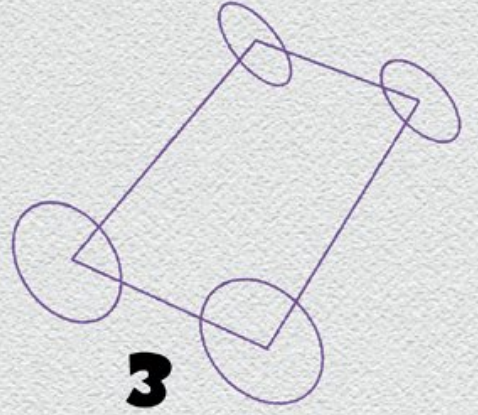
Çizi-yorum

Adımları takip ederek bir dürbün çizelim.

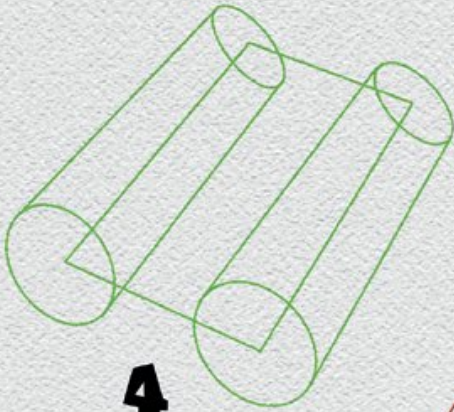
1



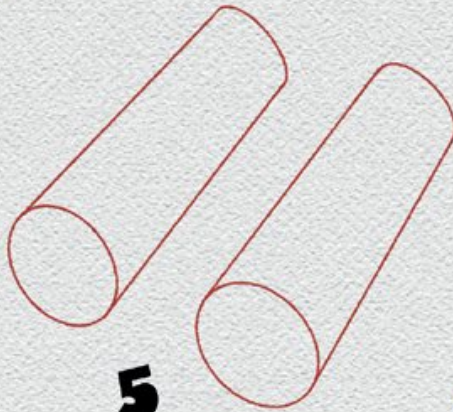
2



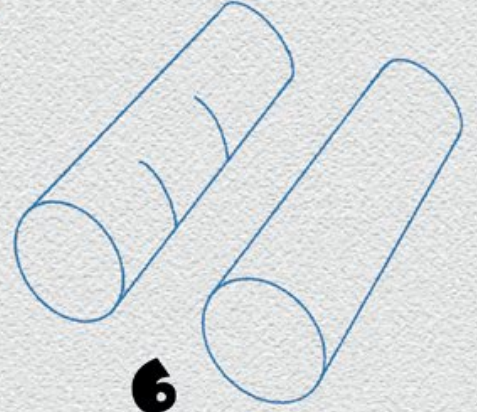
3



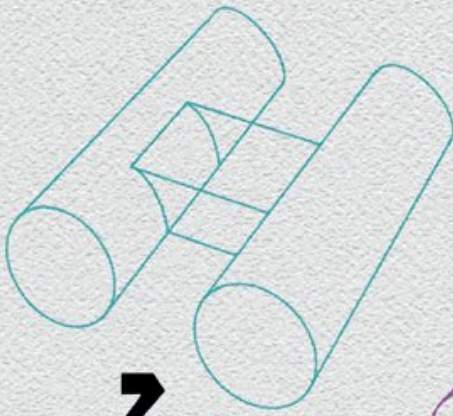
4



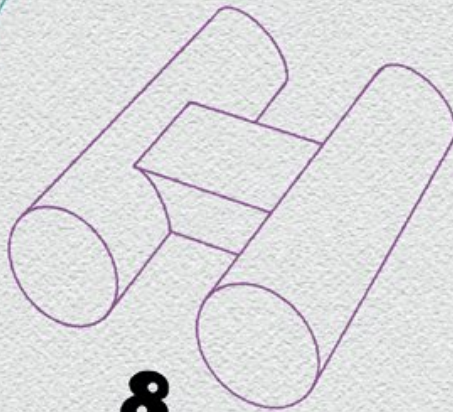
5



6



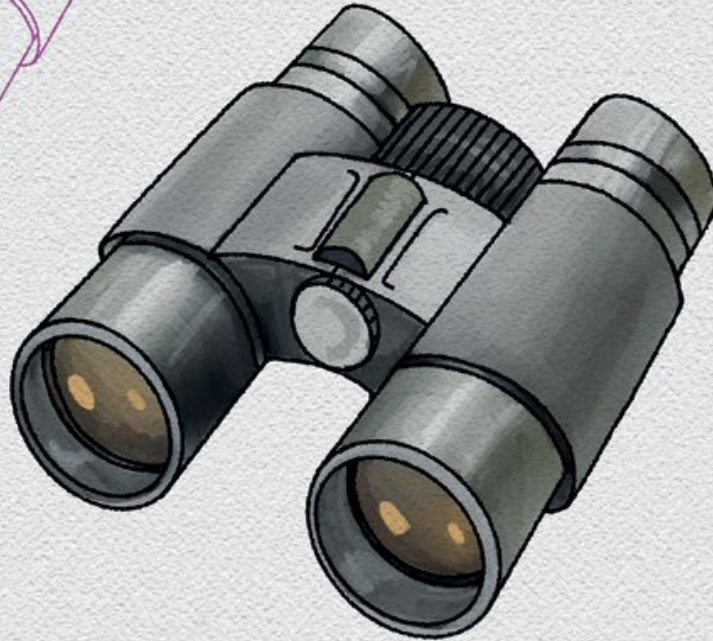
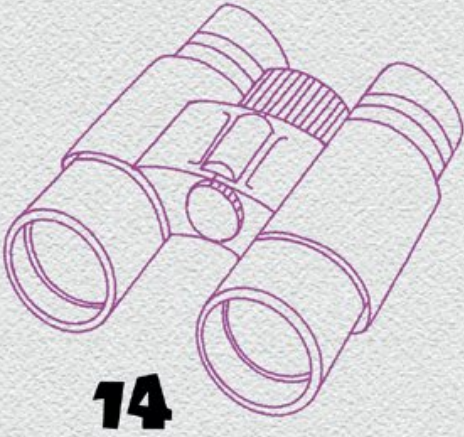
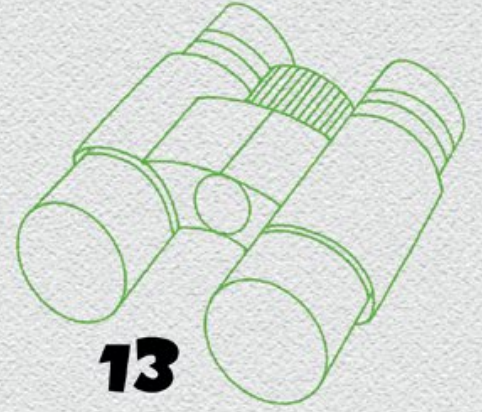
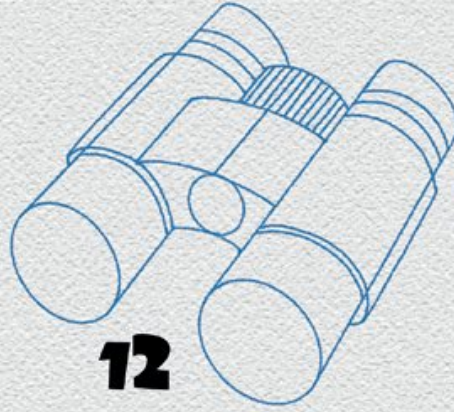
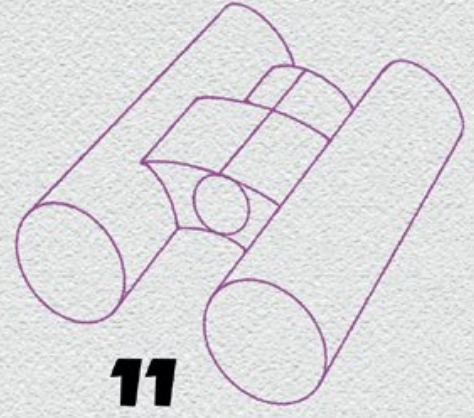
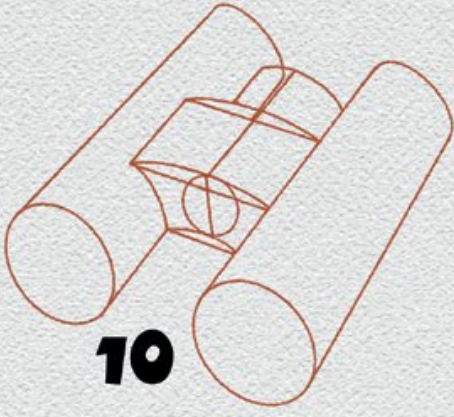
7



8



9



Çizimlerinizi ailenizden destek alarak
sosyal medyada [#bilimgocuklagiziyorum](#) etiketiyle paylaşabilirsiniz.

Kozmik Kalp ile Komşusu Balık

Gökyüzündeki bulutları nesnelere ya da hayvanlara benzetmeyi sever misiniz? Gök bilimciler de benzer bir oyunu evrendeki bulutlara bakarak oynuyor. Kraliçe Takımyıldızı doğrultusundaki bu derin uzay bölgesini incelediklerindeyse tahmin yürütmeleri hayli kolay olmuş. Gördükleri bulutları kalbe ve balık kafasına benzetmişler.

Kalp Bulutsusu'nun gezegenimize uzaklığı yaklaşık 7.500 ışık yılı. Bulutsunun içindeyse bir yıldız kümesi bulunuyor. Kümedeki genç, çok sıcak ve büyük yıldızların yaydığı ışınlar Kalp Bulutsusu'ndaki hidrojen gazının kırmızı renkte ışık saçmasına neden oluyor. Bu sayede bulutsunun insan kalbini andıran dış hatları trilyonlarca kilometre uzaktan bile seçilebiliyor. Kümedeki yıldızlar aynı zamanda bulutsuyu şekillendiriyor. Yüksek enerjileri nedeniyle gaz ve toz kümelerinin yerini değiştirerek yeni sütun benzeri çıkıntılar ile boşluklar oluşturmayı sürdürüyorlar.

Fotoğrafta dikkat çeken diğer bir yapıysa kozmik kalbin sağ üst bölümünden dışarı fırlayan bir balığa benzeyen bulutsu! Balık Kafası adındaki bu bulutsu, yıldız fabrikası gibi çalışan bir yıldız oluşum bölgesinde yer alıyor. Bulutsunun ana hatlarının kırmızı ve koyu kahverengi tonlarında ışıldaması da komşu bulutsudakine benzer bir yolla oluyor. Yani burada oluşum süreçleri devam eden yıldızların yaydığı yüksek enerjili ışınlar nedeniyle.

Gözelektir bölgenin uzaydaki genişliği yaklaşık 300 ışık yılı. Gökyüzündeyse dört dalunay kadar alan kaplıyor. Bu ölçüde geniş olmasına rağmen yeterince ışık yaymadığı için bulutsuları çıplak gözle göremiyoruz.

Bitim İnsanları için Kalp ve Balık Kafası gibi bulutsulardaki yıldızları incelemek zorlu bir görev olabiliyor. Çünkü böyle alanlardaki kalın gaz ve toz bulutları, yıldızların ışığını engelleyerek onları gizleyebiliyor. Bu yıldızları inceleyebilmek için insan gözünün algılayamadığı kızılötesi ışığı "görebilen" teleskoplardan yararlanılıyor. Kızılötesi ışınlar gaz ve tozun içinden geçebildiği için yıldızlar bu teleskoplarda görünür hâle geliyor.

Ekran

NASIL ÇALIŞIR?

Televizyon, tablet, bilgisayar gibi cihazların ekranlarında izlediğimiz görüntüler yaşamımızın neredeyse vazgeçilmez bir parçası. Peki ekran teknolojisinin her gün karşımıza çıkan sayısız görüntüyü nasıl oluşturduğunu hiç merak ettiniz mi? Gelin, yaygın ekran teknolojilerinden biri olan LCD'nin nasıl çalıştığına yakından bakalım.

LCD kısaltması "sıvı kristal ekran" anlamına gelen İngilizce sözcüklerin baş harflerinden oluşur. Sıvı kristaller hem sıvılar gibi akışkan hem de katılar gibi düzenli yapıya sahip olabilen özel maddelerdir. Ortamda elektrik varsa bu maddelerin içindeki moleküllerin yönü değişir ve ışığın geçişini kontrol etmek kolaylaşır.

1 Devre kartı, ekranın arkasındaki "beyin" gibidir. Hangi görüntünün ne zaman ekrana gönderileceği ve renklerin nasıl değişeceği gibi komutları bu kart verir.

2 Sıvı kristaller kendi ışıklarını üretilmediği için ekranın arka bölümünde parlak bir ışık kaynağı yer alır.

3 Kaynaktan çıkan ışık ilk filtreden geçer. Bu filtre ışığın sadece yatay yönde titreşen bölümünün geçmesine izin verir.

Sadece belirli özelliklere sahip ışığı geçiren saydam ortamlara ışık filtresi denir.



4 Görüntüyü oluşturan minik karelere piksel denir. Sıvı kristal katmanında milyonlarca piksel bulunur. Piksellere elektrik uygulandığında içlerindeki kristallerin yönü değişir. Böylece ilk filtreden gelen ışığın da yönü değişir ve sonraki filtreden geçip geçmeyeceği kontrol edilir. Elektriksiz piksellerde ışığın yönü değişmediği için ışık sonraki filtreden geçemez. Böylece piksel karanlık görünür. Ekrandaki her piksel bu şekilde ışığı geçirerek veya engelleyerek görüntüleri oluşturur.

Bir ekrandaki piksel sayısı arttıkça görüntüler daha detaylı ve net hâle gelir.

5 Sıvı kristallerden geçen ışık, renk filtresi katmanına ulaşır. Filtredeki kırmızı, yeşil ve mavi renkler sayesinde her piksel kendi rengini kazanır ve ekrandaki renkli görüntü oluşur.

6 İlk filtreden farklı olarak ikinci filtreden ışığın sadece dikey yönde titreşen bölümü geçer ve ekrana ulaşır.

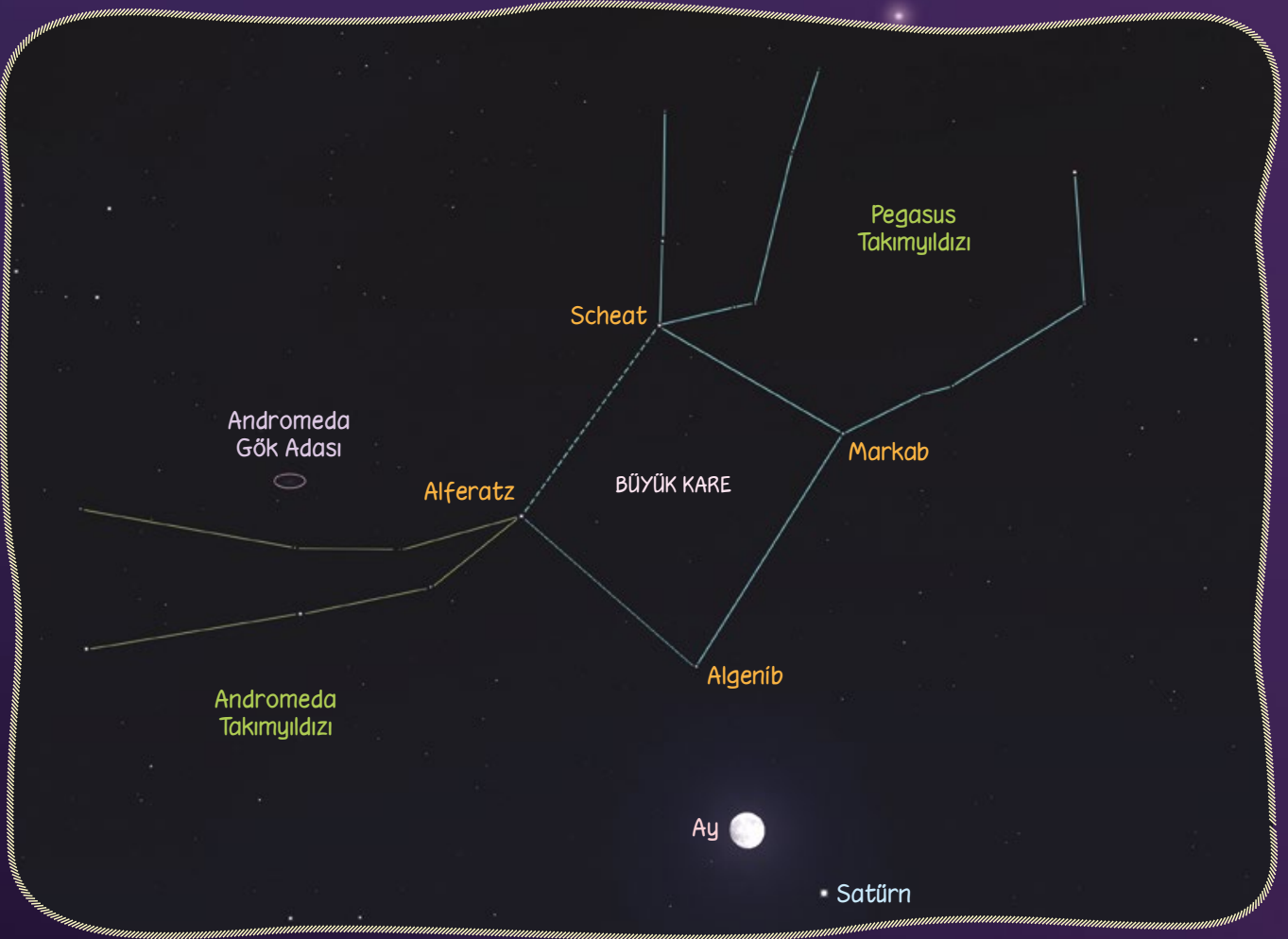
7 Ekranın en dış yüzeyinde koruyucu cam katmanı bulunur. İç bölümlerdeki filtre, sıvı kristal, aydınlatma gibi hassas katmanlar dışarıdan gelebilecek toz ve darbelere karşı korunur.

Günümüzde kullanılan bir diğer yaygın ekran teknolojisi olan OLED'lerde her piksel kendi ışığını ürettiği için arka ışık katmanına ihtiyaç duyulmaz. İnce ve esnek yapıda üretilebilen bu ekranlar özellikle katlanabilir telefon ve tabletlerde kullanılır. Ayrıca çok sayıda minik ışık kaynağı ile ekranı aydınlatan Mini-LED gibi teknolojilerin de gelişimi sürüyor.

Arkadaşlar bugün size ekran başından çobanlık yapacağım. Herkes burada mı?

Bir “Yıldız Şehri” Gözlüyoruz

Ekim ayı gecelerinde gözlerimizi gökyüzüne çevirdiğimizde dev bir yıldız şehrini görebileceğiz. Onun yerini bulmamızda “Büyük Kare” bize yardımcı olacak.



24 Ekim’de Büyük Kare’nin hemen altında Ay ile Satürn gözlenebilir.

Akşamın ilk dakikalarında doğu yönünde dört parlak yıldızın kocaman bir kare oluşturduğunu görebiliriz. Bu “Büyük Kare” sayesinde iki takımyıldızı bulmak oldukça kolay. Karenin ufka en yakın ve en uzak köşelerindeki iki yıldız ile onların sağında kalan yıldız Pegasus Takımyıldızı’nda yer alır. Kanatlı At olarak da bilinen bu takımyıldız, adını mitolojik hikâyelerdeki kahraman Perseus’u taşıyan attan alır.

Karenin sol köşesindeki yıldız Andromeda Takımyıldızı’nın üyesidir. Diğer adı Zincirli Prenses olan bu takımyıldız, yan yatmış ve kolları biraz bükülmüş “V” harfi gibi görünür. Işık kirliliğinin az olduğu bir yerde, üst kolun biraz yukarısında puslu bir ışık kümesi dikkat çeker. Dürbünle bakanların daha net görebildiği bu alanda 1 trilyon kadar yıldızdan oluşan bir yıldız şehri gözlenir. Yani Andromeda Gök Adası!



Andromeda'ya bakmak zamanda yolculuk yapmak gibidir. Çünkü ondan çıkan ışık bize yaklaşık 2,5 milyon yılda ulaşır. Yani gözlem yaparken bu gök adanın 2,5 milyon yıl önceki hâlini görürüz.

Gök Ada Nedir?

Bulutsular, yıldızlar, yıldız kümeleri, gezegenler, asteroitler, kara delikler, nötron yıldızları... Tüm bunların kütle çekimi etkisiyle bir arada bulunduğu yapıları gök ada ya da galaksi diyoruz. Gök adaları görünür yapan temel ışık kaynağı milyarlarca yıldız olduğu için onlara yıldız şehri demek de mümkün. İçinde bulunduğumuz yıldız şehrinin adı Samanyolu, bize en yakın sarmal yıldız şehrinin adıysa Andromeda. Bu "şehirlerin" yıldız "nüfusunun" ne kadar olduğunu biliyor musunuz?

Gezegenerler

Ekim ayının ilk akşamında gün batımından hemen sonra Venüs'ün batışını da seyredebiliriz. Venüs'ün sağ tarafında, ondan biraz daha sönük görünen Merkür de gözlenebilir. Uydumuz Ay, 12 ve 13 Ekim'de Merkür'e eşlik edecek. Bu gözlemleri yapmak için güneybatı ufkunun açık ve bulutsuz olması gerekir.

Halkalı gezegen Satürn ay boyunca akşamları bizi doğu ufkunun üzerinde karşılayacak. Her akşam farklı gök cisimlerini ziyaret eden Ay, 24 Ekim'de Satürn'e yakın konumda görülecek. Sabahları erken uyananlarsa Güneş doğmadan önce Mars ve Jüpiter'i doğu yönünde gözleyebilir.



Uydumuz 6 Ekim'de sabaha karşı Jüpiter ile Mars'ın arasında gözlenecek. Jüpiter parlaklığıyla, Mars ise turuncu rengiyle dikkat çekecek.

Ay'ın Evreleri

3 Ekim
Son dördün



10 Ekim
Yeni ay



18 Ekim
İlk dördün



26 Ekim
Dolunay



Burcu Parmak

DÜŞÜNEREK EĞLENELİM

Hangi Robot?

Bu parkurdaki robotlar görevleri yerine getirebilmek için çeşitli donanım özelliklerine sahip olmalı. Aşağıdaki özelliklere sahip robotu bulabilir misiniz?

- Dubaları ve halkaları kavrayabilmek için kışkaç
- Halkaları kaldırıp kuleye takabilmek için yeterince uzun kol
- İpe tutunup kayabilmek için kanca

TEKNOFEST

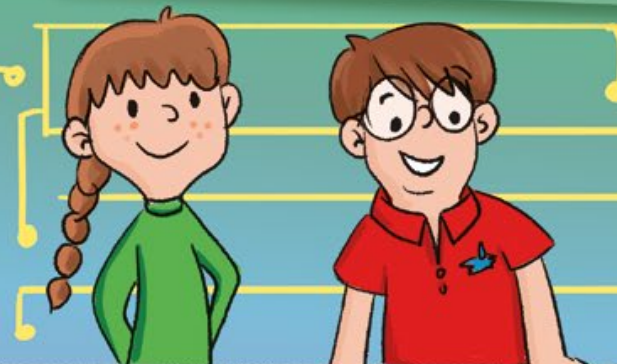


Karışık Veriler

İnsanlık Yararına Teknolojiler Yarışması için dört ayrı cihaz geliştirildi. Ancak cihazların sensörlerinden gelen veriler birbirine karışmış. Her bir cihazı uygun veriyle eşleştirebilir misiniz?

Veriler:

- En yakın nesnenin sandalye olduğu belirlendi.
- 30 metre uzaklıkta yaralı tespit edildi.
- Plastik şişenin içinde 240 mililitre sıvı olduğu hesaplandı.
- Hastanın nabızı dakikada 110 atım olarak ölçüldü.



1. Otonom arama kurtarma aracı

2. Yapay zekâ destekli engelsiz gözlük

3. İlk yardım görevlisi robot

4. Akıllı geri dönüşüm konteyneri

Zorlu Drone Görevi

World Drone Cup finalisti Kaan'ın aracı, şarjı bitmeden en fazla 10 birim ilerleyebilir. Kurallara göre aracı başlangıçtan bitişe ulaştırabilir misiniz?

- Engel bulunan uçuşa kapalı karelerden ilerleyemez.
- Sadece yukarı, aşağı, sağa ve sola ilerleyebilir.



DRONE
CUP



Hatalı Komutu Bul

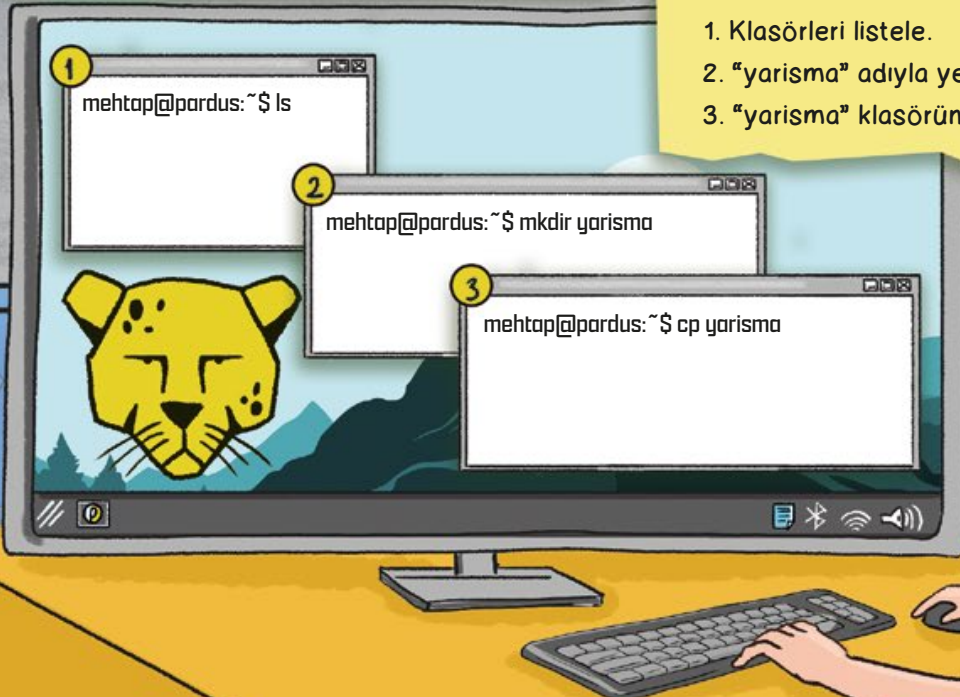
Mehtap, Pardus Hata Yakalama ve Öneri Yarışması için listedeki üç görevi gerçekleştirecek komutları kontrol ediyor. Komutlardan biri hatalı. Hangisi olduğunu bulabilir misiniz?

Komut Kılavuzu

- ls: Klasörleri listeler.
- mkdir: Yeni klasör oluşturur.
- cd: Klasöre girer.
- cp: Klasörü kopyalar.

Görev Listesi

1. Klasörleri listele.
2. "yarisma" adıyla yeni klasör oluştur.
3. "yarisma" klasörüne gir.



Yanıtlar 64. sayfada.

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Duygu Cigal

MEKTUP KUTUSU

Mektuplarınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/koselerimiz

Bilime Sevgim,

Merhaba, bilime karşı çok büyük bir sevgim var. Bu sevgiyi seninle yaşıyorum. İçeriklerin beni bilimle karşılaştırıyor. Ben dinazor sevgisini Bilim Çocuk içerikleriyle buldum. Bu dergiye çok teşekkür ederim. Böylesine bir bilim dergisi çoğu çocuğa ışık kaynağı olacaktır.

Kayra Koyuncu
13 yaş, Niğde

Her Şeyi ile Sevdığım Bilim Çocuk Dergisi,

Sen benim her zaman büyük bir tutku ile beklediğim bir dergi hatta çok daha fazlasısın. Senden çok şey öğrendim. Sadece bilimi, sanatı ve kültürü değil bunların yanında istenince her şeyin yapılabileceğini; başarmak için ne kadar çaba ve tutku gerektiğini; bilimde, sanatta ve kültürde hep daha ileri gitmek için çabalamak gerektiğini de senden öğrendim. Her ayın ilk gününü büyük bir mutlulukla bekliyorum. Seni benimle ablam tanıştırdı, ben de kardeşimi seninle tanıştırdım. O da her ay paketini heyecanla açıyor. Öğrendiğim pek çok şeyi sana borçluyum, çok teşekkür ederim. Bu dolu dolu, bilgi yuvası dergide emeği geçen herkese çok teşekkürler. İyi ki seninle tanışmışım. Sevgilerimle, hoşça kal...

Sevde Ayten
12 yaş, Adıyaman

Sevgili Mükemmel Bilim Çocuk,

Seninle 8 yaşındayken tanıştım. Kendim marketlerde görüp beğendim ve aldım. O kadar güzel köşelerin var ki... En beğendiğim köşeler Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri ile Ne Var Ne Yok. Dergiden çıkan minik defteri çok sevdim. Ellerinize sağlık. Dergide emeği geçen herkese teşekkür ediyorum. Seni çok seviyorum. Gelecek sayıyı merak ediyorum.

Serra Selin Arabacı
11 yaş, Kırklareli

Bilim Çocuk'la Ne Mutlu Bize,

Sevgili Bilim Çocuk, seninle annem sayesinde tanıştım. Deneyler yapmayı ve yeni şeyler öğrenmeyi çok seviyorum. Bu yüzden her zaman yeni sayını heyecanla bekliyorum. Hatta keşke aylık değil de haftalık olsa diyorum. Günlük de olabilir. Dergiyi çıkaranlara çok teşekkürler. Uzun yıllar seni okumaya devam etmek dileğiyle...

Doğan Aras
8 yaş, Antalya

Merhaba Bilim Çocuk,

Seninle 3 yaşındayken tanıştım. O zamanlar annemle birlikte senin etkinliklerini yapar, resimlerine bakardım. Şimdi annem, iki kardeşim ve ben her ay seni sabırsızlıkla bekliyoruz. Yeni yeni şeyler öğrenmeye bayılıyorum. Annem ve babam Bilim ve Teknik dergisini okurken ben Bilim Çocuk dergisiyle eğleniyorum. İki küçük kardeşim ise Meraklı Minik'teki eğlenceli etkinlikleri yapıp dergideki resimlere bakıyor. Ailecek sizinle her ay buluşmayı çok seviyoruz.

Hasan Fatih Mermer
9 yaş, Bursa

GÖZLEM DEFTERİNİZDEN

Bu ay, **müzik aletleriyle** ilgili gözlem yapmanızı istiyoruz. Gözlem notlarınızı **25 Ekim**'e kadar göndermenizi bekliyoruz. Gönderdikleriniz arasından seçtiklerimizi **Aralık 2026** sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda **Ağustos 2026** sayımızda istediğimiz, **yeryüzü şekilleriyle** ilgili gözlem notlarınız.

Gözlem Nasıl Yapılır?

- Gözlem canlıları, nesneleri ya da olayları dikkatle inceleyerek onlar hakkında bilgi toplamaktır.
- Gözlem yaparken duyarımızı kullanınız. Örneğin bir kuşu gözlemliyorsak onun sesini dinler, görünümünü inceler, hareketlerini takip ederiz.
- Gözlem yaparken dürbün, saat, büyüteç, cetvel gibi araçlardan da yararlanabiliriz. Elde ettiğimiz bilgileri, gözlemin yerini ve zamanını not ederiz. Notlarımızı aldığımız deftere çizimler yapabilir ya da çektiğimiz fotoğrafları yapıştırabiliriz.
- Gözlem konulu yazımızı okumak için karekodu cihazınıza okutabilirsiniz.



Gözlemlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/koselerimiz

Yeryüzü Şekilleri

Bugün çevremdeki yeryüzü şekillerini gözlemledim. Evimizden uzaktaki dağları ve tepeleri gördüm. Yeryüzü şekillerini her gün görüyoruz. Bazen bir ova, bazen de bir gölle karşılaşabiliyoruz. Türkiye'nin her yerinde farklı yeryüzü şekillerine rastlıyoruz. Mesela Trabzon oldukça dağlık iken Konya geniş ovalarla doludur. Van'a gittiğimizde ülkemizin en büyük gölü olan Van Gölü'nü görebilirken Mardin'de böylesine büyük göller görmeyiz. Aksaray'da ise uzun ve çok güzel olan İhlara Vadisi vardır. Kısacası yeryüzü şekilleri her yerde. Görüşmek üzere!

Güneş Su Meriç
11 yaş, Edirne

Kanyonlar

Bu yaz Antalya'ya tatile gittiğimizde ailecek Göynük Kanyonu'nu ziyaret ettik. Kanyonda botlarla gezdik ve bu gezi sırasında fotoğraf makinem ile bol bol fotoğraf çektim. En çok dikkatimi çeken nokta suyun her iki tarafında da yüksek kayaların olmasıydı. Bunun sebebini sorduğumda annem binlerce yıl boyunca akan nehirlerin kayaları aşındırarak bu kanyonu oluşturduğunu anlattı. Geçen yıl da Muğla'daki Saklıkent Kanyonu'na gitmiştik. Hem Göynük hem de Saklıkent kanyonlarında dik ve sert kayalar gördüm. Ayrıca Saklıkent Kanyonu'nda benim oyun kiline benzettiğim bir kil tabakası da vardı.

Asel Özdemir
6 yaş, Konya

Kapadokya'daki Peribacalarını Gözlüyorum

Peribacaları genellikle dik şekilli ve bazıları kıvrılan yılanlara benziyor. Üzerlerinde kar gibi lekeler bulunuyor. Büyük ve orta boyutta olanları var, renkleri kahverengimsi. Eğri büğrü dağlar gibiler. Bazıları deveye benziyor, bazılarının içine girilebiliyor, bazıları ise koni şekilli çadır gibi ve çok güzeller. Yüksekliklerini bilmiyorum ama 6 metre vardır diye düşünüyorum. Yumuşak kayaların rüzgâr ve akarsu hareketleriyle aşınması sonucunda oluşmuşlar.

Sare Cın
6 yaş, Samsun

SİZDEN GELENLER

Resimlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.

e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr

İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/koselerimiz

Bu ay, **gelecekte var olacağını hayal ettiğiniz bir hava aracının** resmini yapmanızı istiyoruz. Resimlerinizi **25 Ekim**'e kadar bize göndermenizi bekliyoruz. Göndereceğiniz çalışmalar arasından fotoğrafların netliği ve çözünürlüğü gibi ölçütlere göre kura sonucu seçtiklerimizi **Aralık 2026** sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda **Ağustos 2026** sayımızda istediğimiz, **tatilde yapmayı sevdiğiniz etkinliklerle** ilgili resimleriniz.



Yusuf Aksöz
12 yaş, Elâzığ



Betül Ebrar Gök
11 yaş, Kırklareli



Mavi Nefes Erkil
10 yaş, İzmir



Ensar Hamza Eker
8 yaş, Aksaray



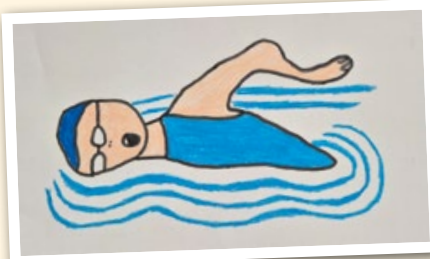
Berat Demir
9 yaş, Mardin



Naz Unutmaz
9 yaş, Kocaeli



Mine Satılmış
8 yaş, Kayseri



Zeynep Özdemir
10 yaş, Eskişehir



Ömer Dogan
8 yaş, Denizli



Ali Küçük
12 yaş, Hatay



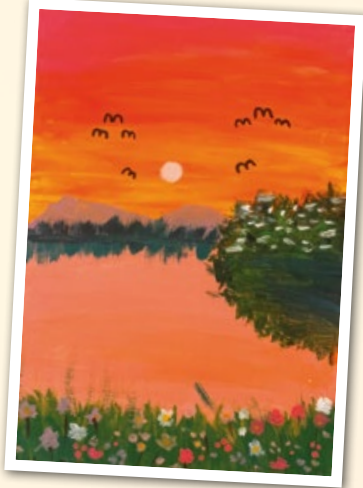
Munise Nur İslamoğlu
13 yaş, Trabzon



Toygar Özay
9 yaş, Şırnak



Bahar Yaşar
6 yaş, Iğdır



Ayşe Naz Cüre
9 yaş, Bartın



Zeynep Ada Kuçlu
7 yaş, Bursa



Bulut Şengül
9 yaş, İstanbul



Erel Öykü Bala
11 yaş, Gaziantep



Zeynep Sena Çomaklı
11 yaş, Niğde



Zeynep Yıldız
11 yaş, Konya



Hıranur Dayan
12 yaş, Van



Meryem Asya Akgümüş
7 yaş, Ankara

Düşünerek Eğlenelim



Süperio ile Yolculuk Zamanı



Başparmak Sineması Nasıl Hazırlanır?

Başparmak sineması, bir kenardan tutulup sayfalar hızlıca serbest bırakıldığında hareket ediyormuş gibi görünen resimlerden oluşan küçük bir kitap. Sizin için iki yüzünde farklı resimler bulunan bir başparmak sineması hazırladık.

- Derginizin ekinde bulunan, çizimlerin yer aldığı sayfayı işaretli yerlerden kesin.
- Uçaklı yüzdeki parçaları numaralarına göre sıralayın.
- Bir paket lastiğini numaraların bulunduğu kenara sıkıca takın.
- Başparmak sinemasını sol elinizle tutun ve mavi yarım daireye başparmağınızı yerleştirin. Sağ elinizle karşı taraftan sayfaları hafifçe bükerek hızla serbest bırakın. Bakalım uçağınızın yaptığı akrobasi hareketi kaç saniye sürecek?
- Başparmak sinemasını ters çevirip diğer elinize alın ve tavşanlı yüzdeki sarı yarım daireye başparmağınızı yerleştirin. Sol elinizle sayfaları hafifçe bükerek hızla serbest bırakın. Tavşanınız zıplayarak havuca ulaştı mı?

Bilim Çocuk Sözlüğü

- 1: Titreşim, 2: Yankı
3: Gürültü, 4: Yalıtım

"Evrende Neler Var?" başlıklı geçmiş posterimiz güncelleştirilerek tekrar yayımlanmıştır.

Bu Görseller Hangi Sayfalarda?

a: 41; b: 31; c: 34; ç: 20; d: 15

Görseller

Alamy

s. 4: NicoElNino; s. 5 (üst sağ): Claudio Caridi; s. 7 (üst): Panther Media Global; s. 21 (üst): Marion Bull; s. 30 (alt): VPC Animals Photo; s. 31 (üst sağ): Adisha Pramod; s. 31 (üst sol): Bazzano Photography; s. 32 (alt): Science History Images; s. 33 (alt): Keith Corrigan; s. 36 (üst): Airshow aviation; arka kapak (üst sağ): SD; arka kapak (orta): Kiyoshi Takahase Segundo; poster (gök ada): Buradaki

Anadolu Ajansı

s. 4 (orta); s. 6 (üst); s. 6 (orta); s. 20 (orta sağ); s. 20 (alt); s. 21 (orta); s. 21 (alt)

Getty Images

s. 19 (üst): Chris McGrath/Staff; s. 20 (üst): Ozan Kose; s. 20 (orta-sol): Ozan Kose; s. 47: brecken

iStock

s. 2-3: Phuttharak; s. 6 (alt): aalexx; s. 7 (alt): Irina Belova; s. 19 (orta-sol): uchar; s. 19 (orta sağ):

Tugrul Canakci; s. 19 (alt): EvrenKalinbacak; s. 40: Compassionate Eye Foundation/Justin Pumfrey; s. 41 (üst): yacobchuk; s. 47 (zemin): Tatiana Pankova; s. 52-53: Smileus; arka kapak (üst sol): Jagdeep Rajput

Science Photo Library

s. 30-31: Sylvain Cordier/Nature Picture Library; s. 33 (üst): Science Museum Group

Diğer

s. 2-3: OpenAI; s. 4 (üst): iac2026.org; s. 4 (alt): Türkiye Uzay Ajansı; s. 5 (sol üçlü): NSF, NSO, AURA, MPS; s. 5 (karekod): maxplanckcommunity@YouTube; s. 25: TUSAŞ; s. 27: TUSAŞ; s. 32 (üst): Eadweard Muybridge@Wikimedia Commons; s. 36 (orta): T3 Vakfı; s. 36 (alt): TÜBİTAK; s. 37: T3 Vakfı; s. 56: Stellarium; s. 57 (üst): Lviatour@Wikimedia Commons; s. 57 (orta): Stellarium

Hava Olayları - Kartlar

PAPI (Hassas yaklaşma yol göstergesi): Octavian Lazar; İniş yönü göstergesi: Stocktrek Images, Inc.; Rüzgâr türbini uyarı işaretleri: ZUMA Press, Inc; Gergi teli görünürlük kılfırları: Svetlana Zhukova / Alamy

Rüzgâr çarabı: narvikk; İkaz küresi: Igor Zubkov; Engel ışıkları: YouraPechkin; Heliport "H" işareti: Jose Macedo; Heliport yön oku: JJFarquitectos; Uyarı bayrağı: JacobStrak; Dama desenli boyama: EMPPhotography; Pist tanıma işaretlemesi: simonkr; İleri git, Sağa veya sola dön, Normal dur: DenisDubrovın / iStock

Pist eşiği: Raquel Lonas; Pist merkez hattı: Taro Hama@e-kamakura / Getty Images

Havai manı feneri: Designism@Wikimedia Commons



Köşelerimize yayımlanması için içerik gönderen okurlarımız, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında, paylaştıkları verilerin dergimiz tarafından yayımlanmasına açık rıza göstermiş sayılacaktır. Karekodu okutarak KVKK aydınlatma metni ve açık rıza metnini okuyabilirsiniz.

Fotoğraftaki timsah türüyle şu toprak çömleğin ne gibi bir ilgisi olabilir?



Elektrik tellerindeki toprak ne işe yarıyor acaba?



Hareketsiz çizimler animasyon filmlerine nasıl dönüşür?



Mıknatıslar uçabilir mi?



Kanatlarında yolculuk edilebilen uçaklar da var mı?



Hava Trafik İşaretleri
Rüzgâr çorabı

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
İkaz küresi

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
PAPI (Hassas yaklaşma yol göstergesi)

Bilim
Çocuk



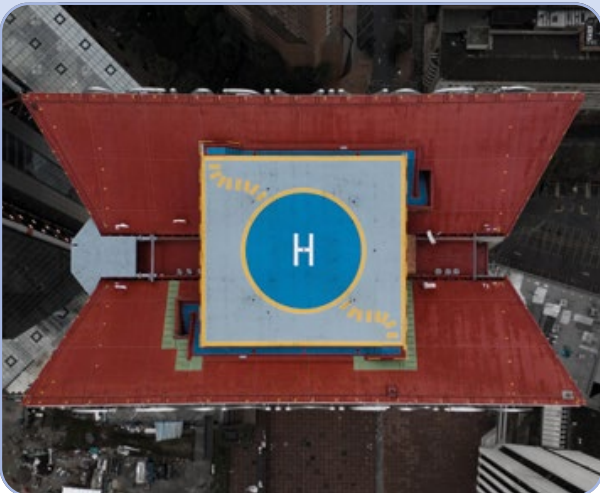
Hava Trafik İşaretleri
Engel ışıkları

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Heliport "H" işareti

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
İniş yönü göstergesi

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

İkaz küresi

Elektrik tellerinin pilotlar tarafından havadan ve uzaktan fark edilmesi zordur. Bu nedenle tellere ikaz küreleri yerleştirilir. Pilot sıralı hâldeki küreleri gördüğünde aralarında bir tel hattı bulunduğunu anlar ve kullandığı hava aracını güvenli biçimde yönlendirir. Küreler farklı hava koşullarına karşı dayanıklı ve hafif plastikten üretilir. Turuncu, beyaz, sarı, kırmızı gibi renkleri sayesinde de her yönden kolayca fark edilirler.

Hava Trafik İşaretleri

Rüzgâr çorabı

Rüzgâr konisi adıyla da bilinir. Pilotlara rüzgârın yönünü ve yaklaşık hızını gösterir. Geniş ağız rüzgârın geldiği tarafa, dar ucu ise estiği yöne uzanır. Çorapta yükselen şeritlerin sayısı arttıkça rüzgârın daha hızlı estiği anlaşılır. Havaya kalkan şerit sayısı üç ile çarpılarak rüzgârın yaklaşık hızı belirlenir. Turuncu-beyaz renkleri uzaktan kolayca fark edilmesini sağlar.

Hava Trafik İşaretleri

Engel ışıkları

Geceleri ya da çok bulutlu veya sisli havalarda kule, baca, yüksek bina gibi yapıları pilotların fark etmesi zorlaşır. Bu nedenle böyle yapıların üzerine genellikle aralıklı yanıp sönen engel ışıkları yerleştirilir. Pilot bu ışıkları gördüğünde orada yüksek bir yapı bulunduğunu anlar, yolunu ve yüksekliğini buna göre ayarlar. Geceleri kırmızı ışıklar, gündüzleri ise genellikle güçlü beyaz ışıklar kullanılır.

Hava Trafik İşaretleri

PAPI (Hassas yaklaşma yol göstergesi)

Pistinin yanında tek sıra hâlinde görülen dört PAPI ışığı, pilotun iniş sırasında doğru süzülüş eğiminde olup olmadığını gösterir. İki beyaz ve iki kırmızı ışık doğru yaklaşmayı belirtir. Beyazların sayısının artması uçağın olması gerekenden yüksekte, kırmızılardan sayısının artmasıysa alçakta olduğunu ifade eder. Pilot alçalırken bu ışıklara göre uçağın açısını ayarlar.

Hava Trafik İşaretleri

İniş yönü göstergesi

Tetrahedron adıyla da bilinir. Havalimanında bulunan bu büyük, üç boyutlu işaret kalkış ve iniş yönlerini gösterir. Pilot bu göstergenin sivri ucunun doğrultusuna bakarak kalkış ya da iniş yapacağı yönü anlar. Ancak havalimanında bir kontrol kulesi varsa kulenin talimatı önceliklidir. Büyük ve üç boyutlu yapılması havadan fark edilmesini kolaylaştırır. Çevresiyle zıt renklerde olması da dikkat çekmesini sağlar.

Hava Trafik İşaretleri

Heliport "H" işareti

Binaların çatılarında ya da açık alanlarda görülebilen büyük "H" harfi, pilotlara buranın helikopterlerin iniş ve kalkışı için ayrılmış bir alan olduğunu gösterir. İşaret büyük ve sade yapılır, ayrıca zeminle zıtlık oluşturan bir renkte uygulanır. Böylece uzaktan kolayca seçilir. Hastanelerin helikopter pistlerinde "H" işareti, alanın acil sağlık hizmetleri için kullanıldığını gösteren farklı işaretlerle birlikte bulunabilir.

Hava Trafik İşaretleri
Havalimanı feneri

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Heliport yön oku

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Uyarı bayrağı

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Rüzgâr türbini uyarı işaretleri

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Gergin teli görünürlük kılıfları

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri
Dama desenli boyama

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Heliport yön oku

Helikopter pistindeki büyük oklar, pilotlara tercih edilen yaklaşma veya ayrılma doğrultusunu gösterir. İniş alanının merkezine doğru olan ok ucu yaklaşma yönünü, merkezden dışarı bakan ok ucuysa kalkıştan sonraki ayrılma yönünü belirtir. Pilot helikopteri bu doğrultuya göre hızalar. Okların uzun ve sade yapılması havadan görülmelerini kolaylaştırır. Renkleriye zeminden açıkça ayrılacak biçimde seçilir.

Hava Trafik İşaretleri

Havalimanı feneri

Gece vakti uzakta düzenli aralıklarla parlayan beyaz ve yeşil bir ışık görürseniz bu, yakınlarda bir havalimanı olduğu anlamına gelebilir. Döner havalimanı feneri, pilota havalimanının konumunu gösterir ancak pistin hangi yönde olduğunu işaret etmez. Pilot, fener sayesinde havalimanının yerini belirledikten sonra diğer işaretleri kullanır. Işığın dönmesi düzenli parlamalar oluşturur. Askerî ya da deniz havalimanlarında farklı renkler tercih edilir.

Hava Trafik İşaretleri

Rüzgâr türbinini uyarı işaretleri

Rüzgâr türbinlerinin yüksekliği oldukça fazla, kanatlarının açıklığıysa çok geniştir. Pilot türbinleri ya da üzerlerindeki aynı anda yanıp sönen kırmızı uyarı ışıklarını gördüğünde, önünde yalnızca bir kule değil genişçe bir engel alanı bulunduğunu anlar. Hem yandan hem de üstten güvenli bir uzaklık bırakarak ilerler. Türbinlerin gündüz fark edilmesi içinse kanat uçları turuncu-beyaza boyanmış olabilir.

Hava Trafik İşaretleri

Uyarı bayrağı

Bir vincin tepesinde turuncu-beyaz bir bayrak görürseniz bu yalnızca süs olmayabilir. Boyanması ya da kürelerle işaretlenmesi uygun olmayan vinç ve sondaj kulesi gibi geçici yüksek engellerde havacılık uyarı bayrakları kullanılabilir. Pilot bayrağı gördüğünde bölgede bir engel bulunduğunu anlar ve ondan uzak durur. Turuncu-beyaz renkleri görünürlüğü artırır. Tel veya çerçeveye desteklenen yapısı sayesinde rüzgâr olmadığında bile bayrak sarkmaz ve hep görünür kalır.

Hava Trafik İşaretleri

Dama desenli boyama

Bazı su kuleleri, depolama tankları ve geniş yapılar uzaktan bakıldığında turuncu-beyaz karelerle kaplı görünür. Bu damalı desen, yapının gündüz pilotlar tarafından daha kolay fark edilmesini sağlar. Beyazla zıtlık oluşturmak için genellikle turuncu renk tercih edilir ancak bazı yapılarda kırmızı da kullanılabilir. Büyük kareler sayesinde renkler uzaktan birbirine karışmaz ve yapı havadan bakıldığında hemen fark edilir.

Hava Trafik İşaretleri

Gergi teli görünürlük kılıfları

Meteoroloji kulesi gibi ince ve uzun yapıları genellikle ince gergi telleri ayakta tutar. Bu teller yapıdan çok uzaklara uzanır ve ince oldukları için pilotların fark etmesi zordur. O nedenle tellerin üzerine parlak renkte görünürlük kılıfları ve küresel işaretleyiciler yerleştirilir. Pilot bu işaretleri gördüğünde yalnızca kuleye değil kuleden çevreye doğru uzanan tellere de dikkat etmesi gerektiğini anlar.

Hava Trafik İşaretleri

Pist tanıtma işaretlemesi

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Pist eşiği

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Pist merkez hattı

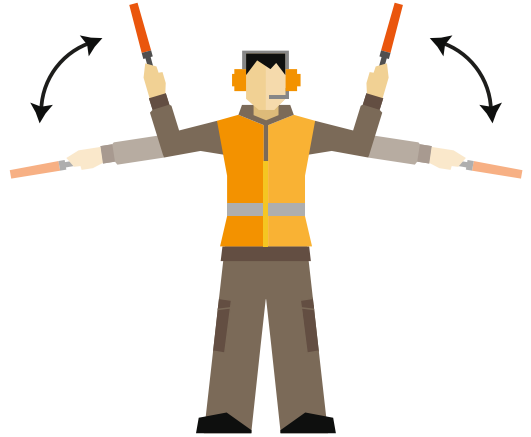
Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

İleri git

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Sağa veya sola dön

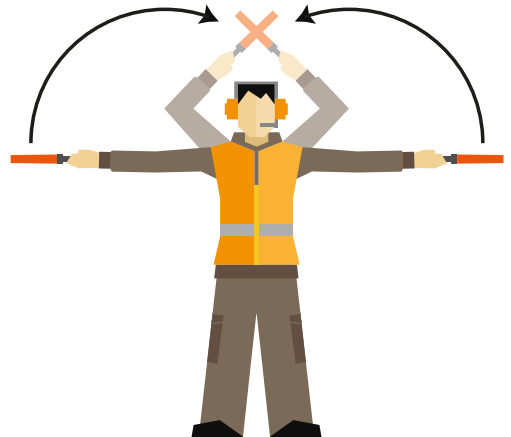
Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Normal dur

Bilim
Çocuk



Hava Trafik İşaretleri

Pist eşiği

Pistin başında bulunan ve bir yaya geçidi gibi görünen beyaz şeritler, iniş için kullanılabilen pist bölümünün başladığı yeri gösterir. Pilot bu şeritleri gördüğünde tekerleklerin hangi noktadan sonra piste temas edebileceğini anlar. Şeritler pistin iki yanına dengeli biçimde yerleştirilir, sayıları pistin genişliğine göre değişebilir. Beyaz renkte ve kalın olmaları, koyu pist yüzeyinde uzaktan seçilmelerini kolaylaştırır.

Hava Trafik İşaretleri

Pist tanııtma işaretlemesi

Pist başındaki büyük sayılar, pilota pistin yaklaşık yönünü gösterir. Pusuladaki açı değerinin en yakın onluğa yuvarlanıp 10'a bölünmesiyle pist numarası oluşturulur. Örneğin 272 derece 270'e yuvarlanır ve pist 27 olarak numaralandırılır. Pilot bu sayıyı uçuş bilgileriyle karşılaştırarak doğru piste yaklaşıp yaklaşmadığını kontrol eder. Pistin diğer ucuna ise zıt yönü belirten sayı yazılır. Büyük beyaz sayılar, koyu renkli pist yüzeyinde havadan kolayca fark edilir.

Hava Trafik İşaretleri

İleri git

Havalimanlarında uçakların hareket ettiği alanda ellerinde ışıklı çubuklar olan bazı görevliler bulunur. Bu görevliler çubuklarla pilotlara çeşitli işaretler yapar. "İleri git" bu işaretlerden biridir. Görevli kollarını iki yana açar, dirseklerini bükerek iki çubuğu da aynı anda başına doğru kaldırır. Bu hareket art arda tekrarlanır. Pilot, görevlinin iki kolunun simetrik biçimde yukarı-aşağı hareket ettiğini gördüğünde uçağı düz bir hat üzerinde ilerletmesi gerektiğini anlar.

Hava Trafik İşaretleri

Pist merkez hattı

Pistin ortasında uzanan kesikli beyaz çizgi, pilotun uçağı pistin tam ortasına hizalamasına yardımcı olur. Kalkışta ya da inişte pilot çizgilerin kokpitin önünde ortalanıp ortalanmadığını kontrol eder. Çizgiler yana kayıyorsa uçağın merkezdeki hattan uzaklaştığını anlar. Eşit aralıklı bu çizgiler, pilot için uzaktan bakıldığında son derece net bir rota oluşturur. Çizgilerin beyaz olması, koyu renkli pistte kolayca fark edilmelerini sağlar.

Hava Trafik İşaretleri

Normal dur

Havalimanlarında ellerindeki ışıklı çubuklarla pilotlara işaret veren görevli önce kollarını omuz hizasında iki yana açar. Ardından iki kolunu yavaşça yukarı kaldırır ve çubukları başının üstünde birbirinin üzerinden geçirerek "X" biçiminde çaprazlar. Pilot bu işareti gördüğünde uçağı yavaşlatıp durdurur. "Normal dur" işareti yavaşça yapılır. "Acil dur" işaretinde ise görevli ellerindeki ışıklı çubukları çok daha hızlı bir şekilde çaprazlar.

Hava Trafik İşaretleri

Sağa veya sola dön

Havalimanlarında ellerindeki ışıklı çubuklarla pilotlara işaret veren görevli, pilota dönmesi gereken yönü gösterir. Bunu yaparken bir kolunu sabit tutarak dönecek yönü işaret eder. Diğer kolunuysa dirsekten bükerek başına doğru kaldırıp indirir ve bu hareketi tekrarlar. Pilot sabit kolun gösterdiği tarafa doğru döner. Hareketli kol ne kadar hızlı hareket ettiriliyorsa dönüşün de o kadar hızlı yapılması istenir.



Bilim Çocuk Kartları Kutusu

Kutunuzu yapmak için öncelikle kutuyu oluşturacak parçayı kartondan ayırın. Ardından tüm kat yerlerinden arkaya katlayın. Üzerinde damla işareti bulunan iki kulakçiğa yapıştırıcı sürün. Kulakçıkları, karşılıklı olarak, karşılarına denk gelen alanların arka yüzüne yapıştırın. İşte kutunuz hazır. Artık Bilim Çocuk kartlarınızı bu kutuya koyabilirsiniz.

Evrende Neler Var?

Uzay, karanlık enerji, karanlık madde, gök adalar, yıldızlar, gezegenler, asteroitler.. Bu posterle hem bazı gök cisimlerini tanıyacak hem de nasıl göründüklerini keşfedeceksiniz.

BU POSTERDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK VAR!

Posterdeki gök cisimlerini üç boyutlu olarak görüntülemek için önce TÜBİTAK Yayınlar AR uygulamasını indirin. Sonra cihazınızın kamerasını postere doğru tutun, galaksimizde ve Güneş sisteminde gezinmeye başlayın!



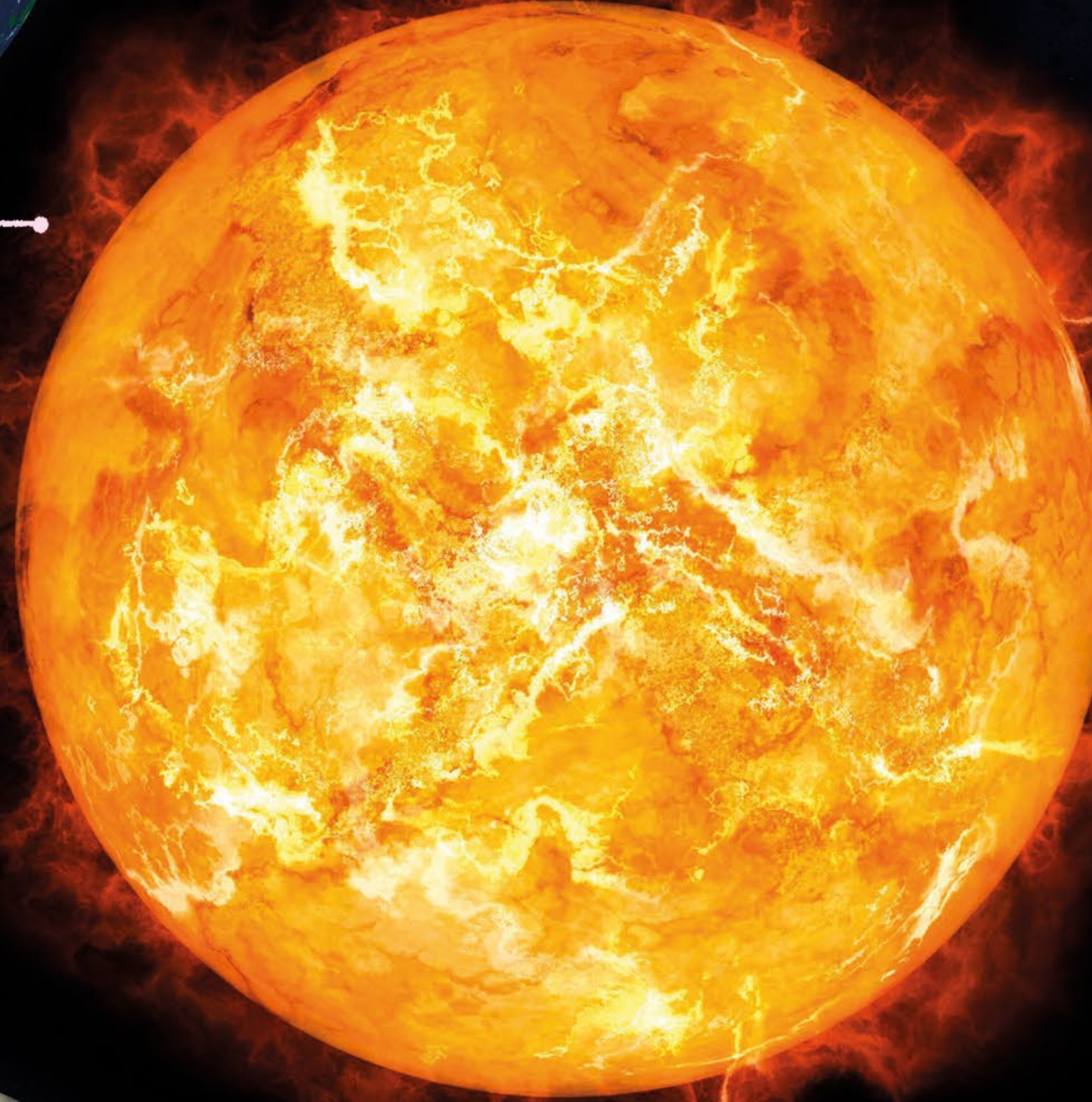
Asteroit

Güneş'in çevresinde dolanan, kaya ya da metallerden oluşan gök cisimleridir. Çoğunlukla Mars ile Jüpiter arasında bulunan Asteroit Kuşağı'nda yer alırlar. Güneş sisteminin oluşumundan artakalan parçalarıdır. Bu nedenle gezegenlerle aynı yapı taşlarından oluşurlar.



Yıldız

Merkezindeki hidrojen atomu çekirdeklerinin birleşmesiyle açığa çıkan enerjiyi ısı ve ışık olarak yayan büyük gök cisimleridir. Güçlü manyetik alanları vardır. Bizim yıldızımızsa Güneş'tir. Yıldızların rengini, kütleleri ve yüzey sıcaklıkları belirler. Örneğin büyük kütleli ve yüzey sıcaklığı yüksek olan yıldızlar mavi-beyaz renkte, küçük kütleli ve yüzey sıcaklığı düşük olan yıldızlara turuncu-kırmızı renkte olur.



Gök Taşı

Gezegenler arasında hareket eden, asteroit ya da kuyruklu yıldız gibi gök cisimlerinden kopmuş kaya parçalarıdır. Küçük toz zerreciklerinden büyük taşlara kadar çeşitli boyutlarda olabilirler. Gök taşları atmosferimize girdiğinde meteor olarak adlandırılır. Meteorlar çoğunlukla atmosferde yanar. Tamamı yanmadan yeryüzüne ulaşabilenlereyse meteorit adı verilir.

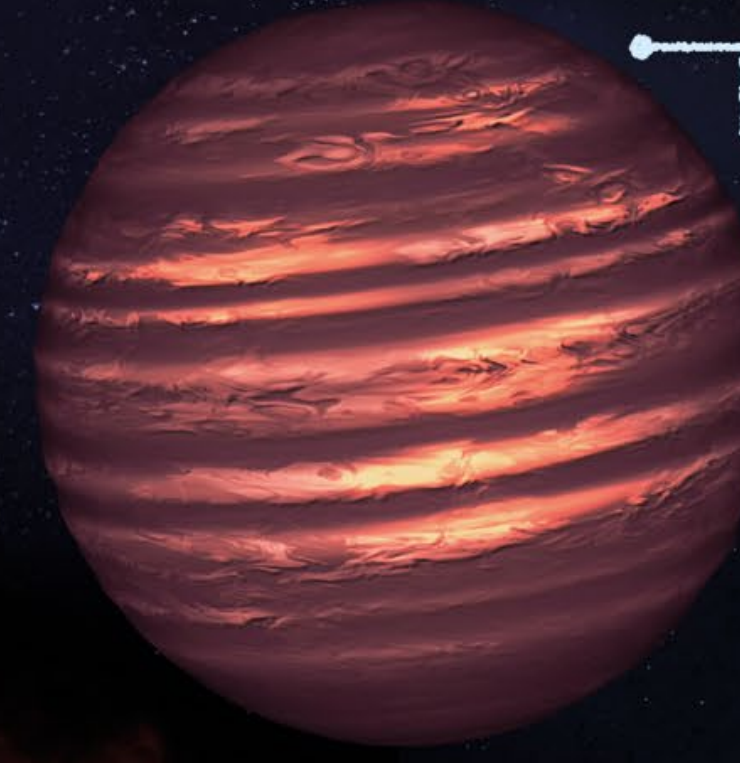
Kuyruklu Yıldız

Güneş sisteminin oluşumundan artakalan, yapısında kaya ve toz gibi maddeler bulunan küçük ve soğuk gök cisimleridir. Güneş'e yaklaştıklarında yapılarında bulunan donmuş maddeler ısınır. Bu maddeler gaz hâline geldiğinde Güneş rüzgârlarının etkisiyle parlayan kuyruklarını oluşturur.



Gezegen

Yıldızların çevresinde, kendilerine ait yörüngelerde dolanan gök cisimleridir. Küresel şekil almalarına ve yörüngelerindeki küçük gök cisimlerini temizlemeye yetecek kadar büyük kütleleri vardır. Güneş dışındaki yıldızların çevresinde dolanan gezegenlere ötegezegen adı verilir. Sadece gök adamızda yüz milyarlarca ötegezegen bulunduğu tahmin ediliyor.



Kahverengi Cüce

Yıldızdan küçük, gezegenden büyük kütleli; bir yıldız gibi düzenli parlaklığı olmayan ve yıldızların sıcaklığından daha düşük sıcaklığa sahip olan gök cisimleridir.

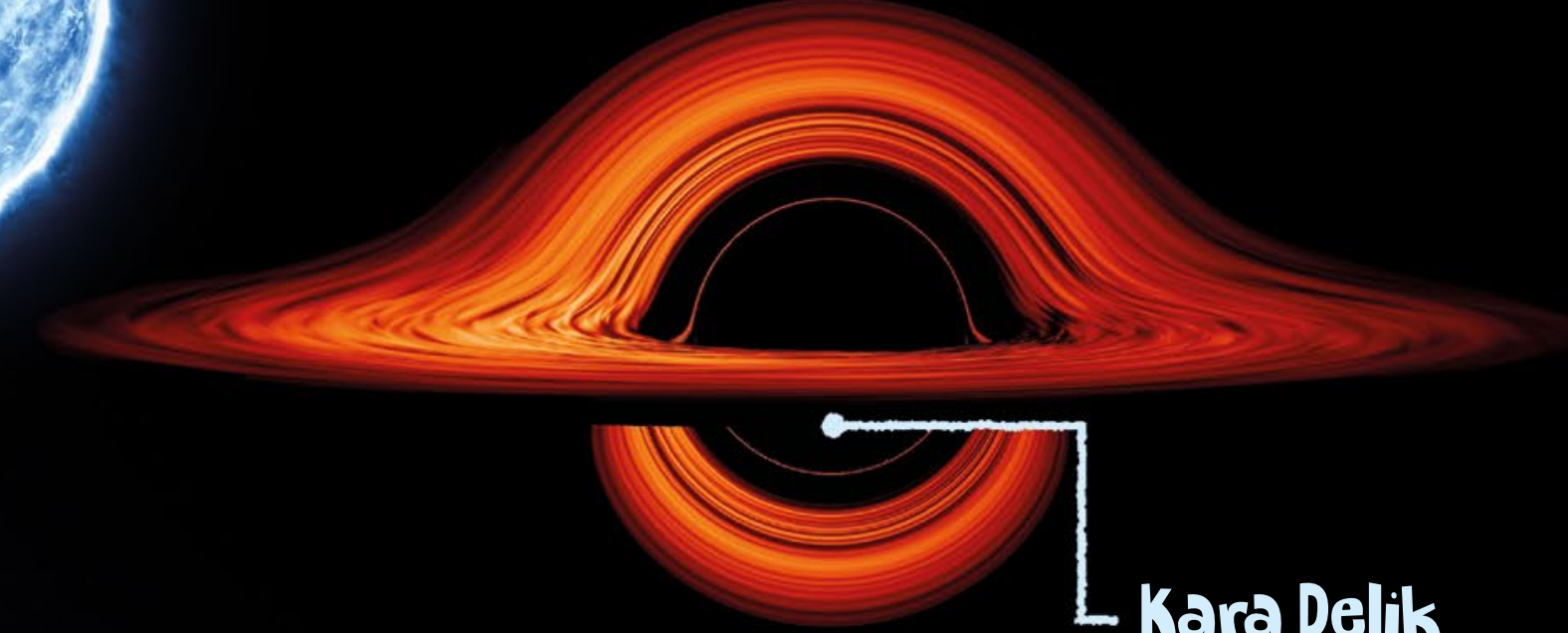
Beyaz Cüce

Kütlesi Güneş'in kütlesinin sekiz katından küçük yıldızlar yaşamlarının son aşamasına geçerken dış katmanlarındaki maddeleri uzaya saçarak ve bir bulutsu oluşturur. Artakalan yıldızın çekirdek bölümü ise beyaz cüceye dönüşür. Beyaz cüceler, görülemeyecek kadar soğuduklarındaysa kara cüce hâline gelir. Güneş'imiz de enerjisi bittiğinde bir beyaz cüceye dönüşecek.



Gök Ada

Gaz ve toz bulutları, karanlık madde, milyarlarca yıldız ve gezegen gibi gök cisimlerinin kütle çekimi etkisiyle bir arada bulunduğu sistemdir. Gök adamız Samanyolu'ndaki tüm yıldızlar, gök ada merkezinde bulunan süper kütleli bir kara delik çevresinde dolanırlar.



Kara Delik

Enerjisi biten çok büyük kütleli yıldızlar patladığında yapılarındaki maddeler uzaya fırlar. Ancak çekirdekleri kendi içine çökerek kara delikleri oluşturur. Kara delikler çok güçlü kütle çekimine sahiptir. Işık bile onlardan kaçamaz ve bu nedenle gözle görülemezler. Çevrelerinde oluşturdukları etki sayesinde bazı yöntemlerle varlıkları tespit edilebilir.

Cüce Gezegen

Güneş sisteminde uydusu ya da kuyruklu yıldız olmayan, gezegenlerden küçük ancak asteroitlerden büyük gök cisimleridir. Kütle çekim kuvvetleri küresel şekil almalarını sağlasa da yörüngelerindeki buzlu ve kayalık cisimleri temizlemeye yetmez. Çoğunlukla Kuiper Kuşağı'nda yer alırlar.



Nötron Yıldızı

Güneş'in 10 ila 29 katı kütleye sahip yıldızlar enerjileri tükendiğinde patlar ve yapılarındaki maddeler uzaya fırlar. Ancak merkezdeki çekirdek kendi içine çöker ve nötron yıldızları oluşur. Küçük boyutlarına karşın oldukça yoğundurlar. Örneğin Güneş'in 70 binde biri kadar çapa sahip bir nötron yıldızı, Güneş'in 1,5 katı kadar kütleye sahip olabilir. Çok güçlü kütle çekimleri ve manyetik alanları vardır.



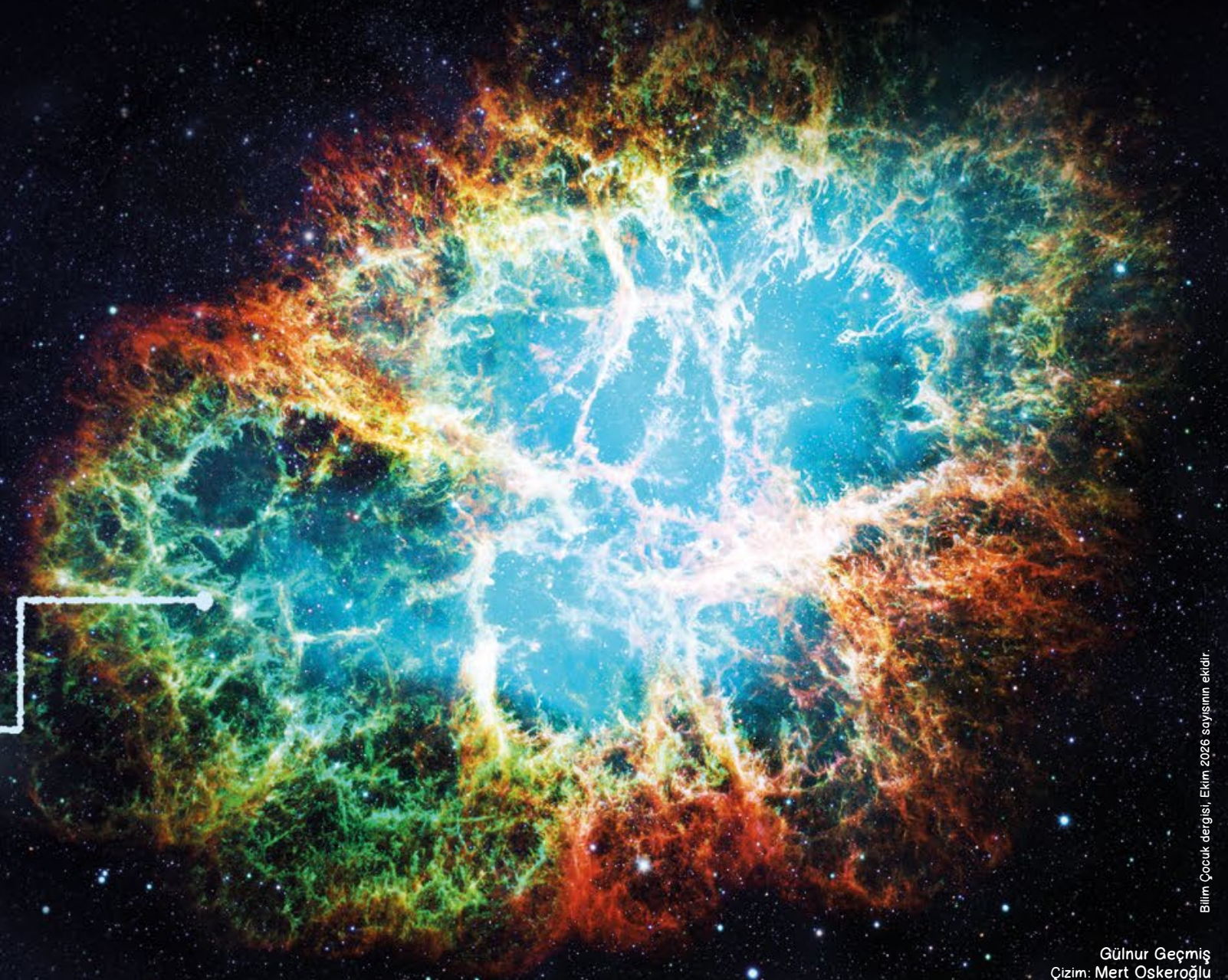
Doğal Uydu

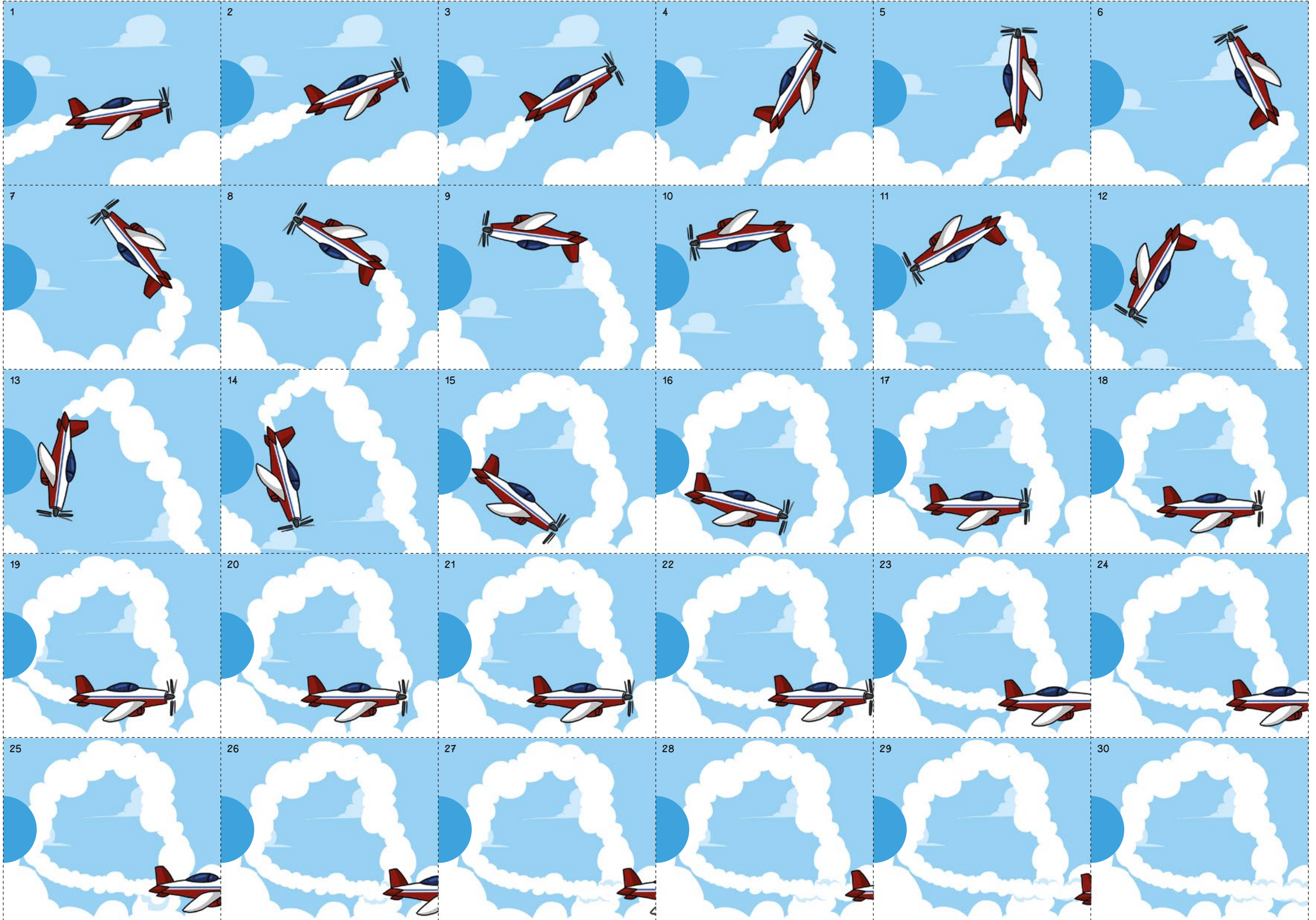
Düzenli ve tekrar eden bir yolu yani yörüngeyi izleyerek gezegenlerin, bazı asteroitlerin ya da cüce gezegenlerin çevresinde dolanan gök cisimleridir. Gezegenimizin Ay adında bir uydusu vardır. Güneş sisteminde Merkür ve Venüs dışındaki tüm gezegenlerin doğal uydusu bulunur.

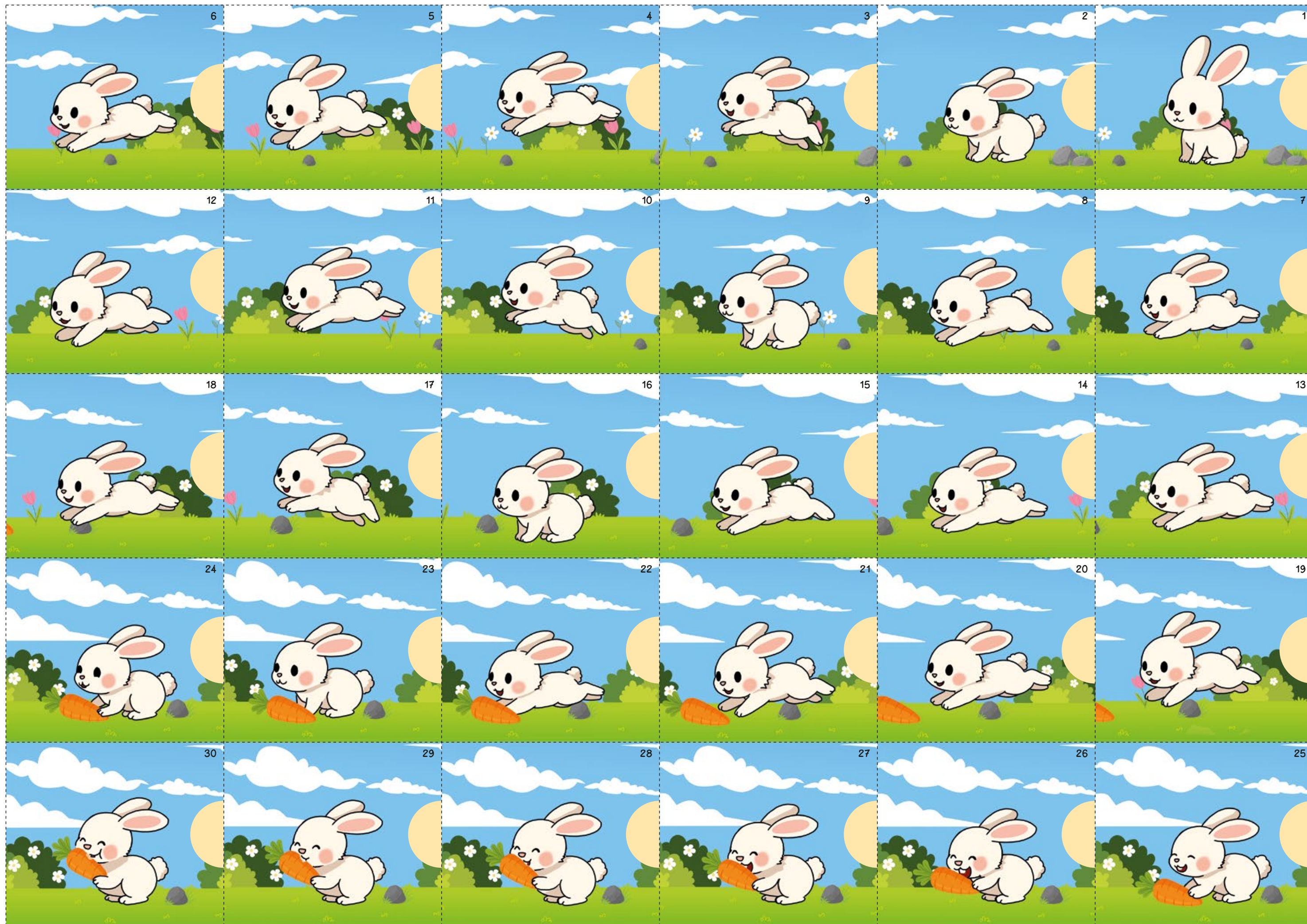


Bulutsu

Yıldızlar arası uzaydaki dev gaz ve toz bulutlarıdır. Yaşamlarının son aşamalarındaki yıldızların uzaya saçtığı maddeler bulutsuları oluşturabilir. Diğer bulutsularsa genellikle yeni yıldızların oluşmaya başladığı uzay bölgeleridir.





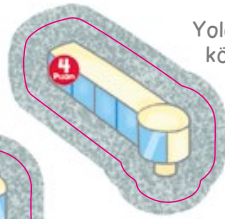


Kendi Havalimanını Tasarla - Çıkartmalar

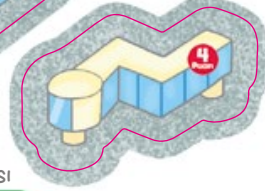
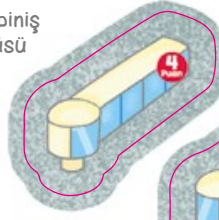
Bilim
Çocuk



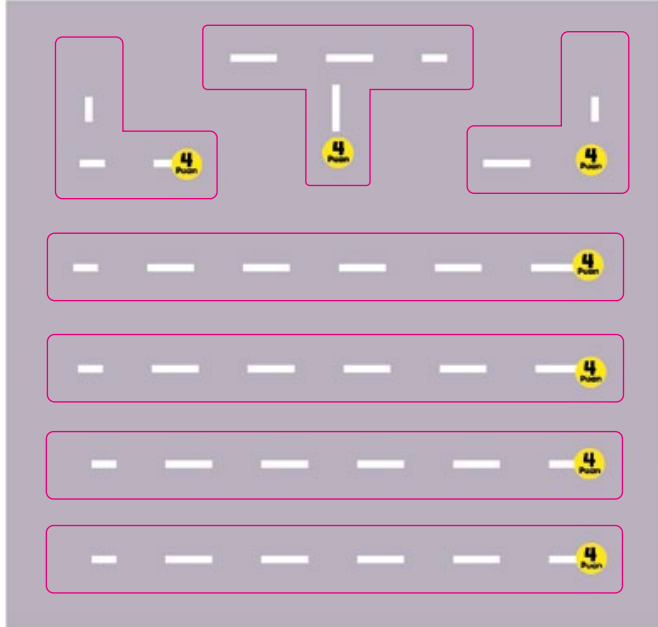
Yangın istasyonu



Yolcu binış
köprüsü



Gürültü ölçüm istasyonu



Servis yolları

Acil toplanma noktası



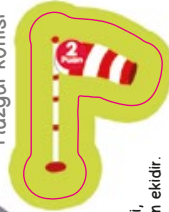
Elektrikli araç şarj noktası



Yolcu otobüsü



Rüzgâr konisi



Elektrikli bagaj çekicisi

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Göksu Karaca