

Yanardöner Renkler Nasıl Oluşur?

Tuba Sarıgül

Yanardöner renklere sabun baloncuklarının, tavus kuşlarının tüylerinin, balıkların pullarının üzerinde görülen parlak renkler örnek verilebilir. Yanardöner renkler bir malzemenin yüzeyinden yansıyan ışınların birbirlerini güçlendirecek ya da sönmölendirecek şekilde çakışması sonucu oluşur. Bu süreçte özellikle belirli bir dalga boyundaki ışınlar birbirlerini güçlendirecek şekilde çakıştığı için, bu dalga boyundaki ışık malzemenin yüzeyinden kuvvetli bir şekilde yansır.

Bu fiziksel olgunun doğada birçok farklı örneğine rastlamak mümkündür. Yanardöner renkler özellikle farklı katmanlardan oluşan yapılarda ortaya çıkar. Örneğin keleklerin kanatları pula benzeyen, aynı büyüklükteki yapılardan oluşur.

Bu yapılar kanadın üzerinde, çatılarda kullanılan kiremitlerin dizilişine benzer şekilde sıralanır. Aralarında çok küçük boşluklar bulunan pullardan yansıyan güneş ışınları etkileştiğinde, elektromanyetik dalgalar birbirlerini güçlendirebilir ya da sönmölendirebilir. Bu nedenle güneş ışığının farklı katmanlardan oluşan kelek kanatlarından yansması sonucu parlak ve yanardöner renkler ortaya çıkar.

Tavus kuşlarının tüylerinde görülen parlak renklerin kaynağı da sadece pigmentler değildir. Araştırmalar yanardöner renklerin, tüylerdeki kristale benzeyen yapılardan yansıyan ışınların birbirlerini güçlendirecek ve sönmölendirecek şekilde etkileşmesi sonucu ortaya çıktığını gösteriyor.



Dünyanın En Yüksek Rakımlı Şehri Neresidir?

Tuba Sarıgül

Dünyanın yıl boyu kalıcı olarak yaşanan en yüksek yerleşim bölgesi, Peru'daki 5100 metre yükseklikte bulunan La Rinconada şehri. Çevresindeki altın kaynakları nedeniyle insanların çoğunlukla madencilikle uğraştığı bu şehrin 40 yıldan fazla zamandır varlığını sürdürdüğü biliniyor. İnsanların ekonomik nedenlerle bu bölgeye yerleştiği düşünülüyor.

Aslında yüksek irtifalarda yaşamak insanlar açısından hiç de kolay değil. Çünkü yükseklik arttıkça atmosfer basıncı, sıcaklık, havadaki oksijen miktarı ve nem azalıyor. Ayrıca atmosferin yoğunluğunun azalması nedeniyle yüksek irtifalarda Güneş'in zararlı etkileri çok daha belirgin şekilde hissediliyor. Örneğin irtifadaki her 1000 metrelik artış, morötesi

Gökyüzünde Gördüğümüz Yıldızlar Neden Mevsimden Mevsime Değişiyor?

Tuba Sarıgül

Farklı mevsimlerde gökyüzünde farklı yıldızlar görürüz. Bu değişimi özellikle takımyıldızlara bakarak fark edebilirsiniz. Örneğin yan yana dizilmiş üç parlak yıldız sayesinde gökyüzünde kolayca bulabileceğiniz Avcı Takımyıldızı Kuzey Yarıkürede uzun kış geceleri boyunca gözlemlenebilirken, yaz aylarında kaybolur.

Yıldızların gökyüzündeki konumlarının değişmesinin iki nedeni vardır.

Birincisi Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüşü, ikincisi ise Güneş etrafındaki hareketidir. Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi nedeniyle gökyüzünde gördüğümüz yıldızların konumları gece boyunca değişir.

Yıldızlar her 23 saat 56 dakikada bir -bu süre genellikle yıldız günü olarak isimlendirilir- gökyüzündeki konumlarına geri döner. Örneğin bir gece belirli bir noktadan gökyüzüne baktınız ve parlak bir yıldız gördünüz. Bir sonraki gece tam olarak aynı zamanda ve aynı yerden baktığınızda yıldızın bir önceki geceye göre biraz daha batıda olduğunu görürsünüz. Aslında 4 dakika önce baksaydınız yıldız tam olarak aynı konumda bulabilirdiniz.

Bu durumun nedeni ise Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönerken aynı zamanda Güneş'in çevresindeki yörüngesinde de hareket etmesi. Bazı mevsimlerde gördüğümüz bazı yıldızları ise diğer mevsimlerde göremeyiz. Yıldızlar güneş battıktan sonra görünür.

Bu nedenle Dünya'dan bakıldığında ancak Güneş'in tersi yöndeki yıldızlar gökyüzünde görülebilirken, Güneş'in arkasında kalan yıldızlar fark edilemez. Dolayısıyla gökyüzünde hangi yıldızları görebildiğimizi Dünya'nın Güneş etrafında belirli bir zamanda hangi konumda bulunduğu belirler.



dalga boyundaki ışınların yoğunluğunun yaklaşık %10 artmasına neden oluyor.

Yüksek irtifanın insanlar üzerinde en önemli etkisi havadaki oksijen miktarının azalması nedeniyle dokulara yeterli miktarda oksijen ulaşamaması.

Bu durumda organizma oksijen eksikliğinin yol açtığı problemleri engellemek ve oksijen ihtiyacını karşılamak için daha hızlı nefes alıp vermeye başlar ve kalp ritmi hızlanır. Ancak vücudun yüksek irtifa koşullarına uyum sağlayabilmesi için belirli bir süreye ihtiyaç vardır.

Genellikle 2500 metre yüksekliğe kadar insan vücudunda kandaki oksijen seviyesinin azalmasından kaynaklanan belirgin sorunlar görülmez. 2500-5300 metre arasındaki irtifalarda kandaki oksijen doygunluk oranı %90'nın altına düşer ve vücudun yüksek irtifaya uyum sağlayabilmesi için vücut fonksiyonlarında bazı değişiklikler ortaya çıkmaya başlar. Ancak bu mekanizmalar 5300 metreden daha yüksek irtifalarda -örneğin Everest Dağı'nın zirvesinde bulunan bir insanın kanındaki oksijen

doygunluk oranı yaklaşık %50'dir- insanların birkaç günden daha fazla hayatta kalması için yeterli değildir.

Araştırmalar çok eski dönemlerde de insanların yüksek rakımlı bölgelerde yaşadığını gösteriyor. *Science* dergisinde yayımlanan araştırmaya göre Peru'da yaklaşık 12.000 yıl öncesine ait 4500 metre yükseklikte kurulu yerleşim bölgeleri keşfedildi. Bu keşif insanların yüksek irtifalarda yaşamaya genetik olarak uyum sağlayabildiği anlamına gelebilir.



Mars Toprağında Bitki Yetiştir mi?

Tuba Sarıgül

Gelecekte Mars'ta insan kolonilerinin kurulabilmesi için ihtiyaç duyulan malzemelerin bir kısmının yerel kaynaklardan karşılanabilmesi gerekiyor. Çünkü bu malzemelerin tamamının Dünya'dan taşınması hem çok pahalı hem de uygulanabilirlik açısından değerlendirildiğinde hayli zor.

Mars'ta araştırmalar yapan uzay araçlarından elde edilen veriler sayesinde Mars'ın yüzeyindeki toprağın bileşimi hakkında bilgi sahibi olabiliyoruz. Aslında Mars toprağında bitkilerin büyümesi için gerekli karbon, oksijen, fosfor, kükürt, potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi birçok madde bulunuyor. Ancak bu maddelerin miktarları Dünya'daki kadar yüksek değil.

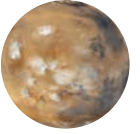


Aynı zamanda bitkilerin gelişmesi için gerekli minerallerden biri olan azotun biyokimyasal tepkimelerde kullanılabilen bileşikler Mars toprağında tespit edilememişti. Ancak yakın zamanda *Curiosity* uzay aracı tarafından yapılan termal analizlerde toprak örneklerinde azot monoksit bileşiğine rastlandı. Bu bileşiğin, azotun biyokimyasal tepkimelerde kullanılabilen şekli olan nitrat bileşiklerinin ısıtılması sonucu açığa çıktığı düşünülüyor.

PLOS ONE dergisinde yayımlanan bir araştırmada bilim insanları Mars toprağına benzer bileşimdeki toprakta gübre kullanmadan domates, buğday ve tere yetiştirmeyi başardı.

Ancak araştırmacılar kullandıkları toprak örneklerinin fiziksel özelliklerinin ve bileşiminin, Mars toprağının fiziksel özelliklerini ve bileşimini doğru yansıtmayı yansıtmadığından tam olarak emin değil.

Mars'ta bitkilerin gelişimini etkileyebilecek faktörlerden biri de kütleçekimi. Astronotlar Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki ağırlıksız ortam koşullarında bazı bitki türlerini yetiştirmeyi başardı. Ancak kütleçekimi Dünya'nınkinin üçte biri kadar olan Mars'ta düşük kütleçekiminin bitkilerin gelişimini nasıl etkileyeceği tam olarak bilinmiyor.



Kozmik Mikrodalga Artalan Işıması Nedir?

Mahir E. Ocak

Kozmik mikrodalga artalan ışıması ya da kısaca kozmik mikrodalga artalanı, evrenin çok eski zamanlarından kalan termal radyasyondur. Radyo teleskoplar kullanılarak yapılan gözlemler artalan ışımasının tüm evrene neredeyse homojen bir biçimde dağıldığını gösterir. Ancak bu ışıma, ışık tayfinin mikrodalga kısmında olduğu için insan gözü tarafından algılanamaz. Kozmik artalan ışımasının varlığı, Büyük Patlama kuramını

destekleyen en önemli kanıtlardan biridir. Büyük Patlama'dan kısa bir süre sonra, henüz yıldızlar ve gezegenler oluşmaya başlamamışken evrenin sıcaklığı ve yoğunluğu çok yüksekti. Protonlar ve elektronlar bir araya gelerek atomları oluştursa bile bu atomlar yüksek enerjili fotonlar tarafından kısa süre içinde parçalanıyordu. Ancak zaman ilerledikçe, evrenin genişlemesiyle beraber sıcaklık giderek düştü. Fotonların enerjisi belirli bir eşik değerinin altına düştükten sonra protonlar ve elektronlar bir araya gelerek atomları oluşturmaya başladı. Büyük Patlama'dan yaklaşık 380.000 yıl sonrasına denk gelen bu döneme "yeniden birleşme çağı"

deniyor. Evrenin ortalama sıcaklığının yaklaşık 3000 Kelvin olduğu bu çağdan sonra, termal radyasyondaki fotonların enerjisi atomlardan elektron koparmaya yetmediği için, bu fotonlar uzayda serbestçe yol almaya başladı. Bugün mikrodalga artalan ışıması olarak adlandırılan ışık, yeniden birleşme çağından beri uzayda serbestçe yol alan fotonlardan oluşur.

Mikrodalga artalan ışımasının sıcaklığı evrenin genişlemesiyle beraber azalmaya devam ediyor. Bugün mikrodalga artalan ışımasının sıcaklığı yaklaşık 2,7 Kelvin'dir ve bu değer yeniden birleşme çağındaki değerin yaklaşık 1/1100'ü kadardır.

Kekeme İnsanlar Nasıl Takılmadan Şarkı Söyleyebiliyor?

Tuba Sarıgül

Kekemelik konuşurken harflerin, hecelerın ya da kelimelerin tekrarlanması şeklinde ortaya çıkan bir sorun olarak tanımlanabilir. Nasıl ortaya çıktığı tam olarak anlaşılamamış olmasına rağmen kekemelik iki farklı şekilde sınıflandırılıyor. Bilinen bir beyin hasarı veya bilinen başka bir neden olmaksızın çocukluğun erken dönemlerinde ortaya çıkan gelişimsel kekemelik en yaygın görülen kekemelik türü. Nörolojik kekemelik ise felç ve kafa travması gibi beyin hasarları sonucu ortaya çıkıyor.

Ancak konuşurken zorluk yaşayan kekemelerin zorlanmadan şarkı söyleyebildiğine tanık olmuştunuzdur. Aslında bu durum sadece kekemelerde değil beyin hasarı nedeniyle konuşma güçlüğü yaşayan insanlarda da görülüyor. Bu nedenle kekemelik, felç,

beyin hasarı gibi sorunlar nedeniyle konuşma problemi yaşayan insanların tedavisinde şarkı söyleme terapileri kullanılabiliyor. Bu durumun nedeninin, konuşma sırasında beyin sol tarafı etkinken, sayı saymak ya da bilinen bir şarkıyı söylemek gibi mantıksal bir düşünme süreci gerektirmeyen sözlü ifadelerde beyin ağırlıklı olarak sağ tarafının etkin olması olduğu düşünülüyor.

Benzer davranışsal özellikler olarak görülseler de konuşma ve şarkı söyleme aslında beyinde tamamen aynı mekanizmalarla ortaya çıkmıyor. Beynin konuşma sırasında etkin olan bazı bölümlerinin müzikle ilgili bazı işlevlerin gerçekleşmesi sırasında da etkin olduğu biliniyor. Ancak araştırmalar şarkı söylerken beyin sağ tarafının da etkin olduğunu gösteriyor.

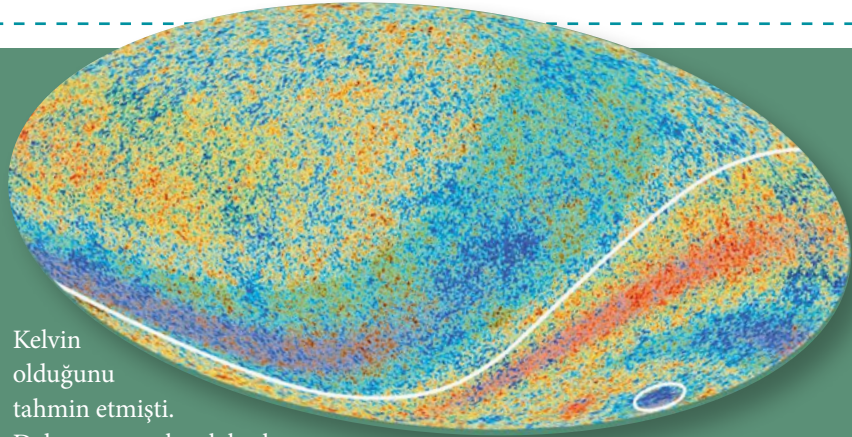
Kekemeler şarkı söylemenin dışında fısıldarken ve kendi seslerini duymadıklarında da takılmadan konuşabiliyor. Konuşma sırasında beyin kulaktan gelen işitsel verileri,

ses tellerinin ve ağız hareketlerinin kontrol edilmesinde kullanıyor. Normalde bu duyuşal veriler beyin sol tarafındaki premotor kortekste birleştiriliyor. Bazı bilim insanları kekemeliğin nedeninin konuşma süreçlerinde ortaya çıkan bir problem değil, beyin sol tarafındaki bir bozukluk sonucu duyuşal verilerin doğru şekilde birleştirilememesi olduğunu düşünüyor.



Kozmik artalan ışıması her yönde hemen hemen homojen bir dağılıma sahip olsa da küçük düzensizlikler de vardır. Gözlemsel veriler ve kuramsal hesaplar, bu düzensizliklerin, kuantum dalgalanmaları sonucunda oluşmuş termal düzensizliklere sahip küçük bir hacmin bugün gözlemlediğimiz büyüklükteki bir evrene genişlemesiyle uyum içinde olduğunu gösterir. Bu durum evrenin Büyük Patlama sonucunda oluştuğu düşüncesini destekler.

Kozmik mikrodalga artalan ışımasının varlığı ilk olarak 1948'de Ralph Alpher ve Robert Herman tarafından öne sürülmüştü ve araştırmacılar artalan ışımasının sıcaklığının yaklaşık 5



Kelvin olduğunu tahmin etmişti.

Daha sonra pek çok başka araştırmacı da mikrodalga artalan sıcaklığının değeri ile ilgili tahminler yaptı. Işımanın varlığının deneysel olarak doğrulanması ise 1964 yılında gerçekleşti. Bell Telefon Laboratuvarları'nda çalışan Arno Penzias ve Robert Woodrow Wilson, radyoastronomi ve

uydu iletişim deneylerinde kullanmak için tasarladıkları bir radyometreyi test ederken kazara kozmik mikrodalga artalan ışımasının varlığını gözlemledi. Penzias ve Wilson 1978 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı.

Merak Ettikleriniz

Neden Bazen Trafik Belli Bir Sebep Olmamasına Rağmen Sıkışır?

Tuba Sarıgül

Belirgin bir sebep, örneğin bir kaza olmadığı halde trafiğin çok yoğun olduğuna tanık olmuşsunuzdur. Araştırmalar yola çıkan bir köpeğin, şerit değiştiren bir kamyonun ya da dışarıdaki bir şeye bakarken yavaşlayan bir sürücünün bu duruma sebep olabileceğini gösteriyor. Şaşırtıcı olan ise böyle olayların gerçekleştiikten belli bir süre sonra trafiği etkilemesi. Çünkü böyle bir durumda arkadaki sürücü sadece anlık olarak dursa da, tekrar hızlanabilmesi için belli bir zaman gerekiyor. Arkadaki tüm araçların durup tekrar hızlanmasına sebep olan bu durum bir şok dalgası şeklinde

arka kısımlara doğru yayılarak, yoğun trafikte beklenmeyen sıkışıklıkların ortaya çıkmasına neden oluyor. Araç sayısının her kilometrede 15'ten fazla olduğu durum yoğun trafik olarak tanımlanıyor.

İngiltere'deki Exeter Üniversitesi'nden araştırmacıların geliştirdiği modellemede trafiğin anlık olarak durmasına neden olan bir olayın hemen ardından, yaklaşık bir kilometrelik mesafedeki araçların yavaşladığı ve trafiğin kısmen durduğu belirlendi. Bu modellemede trafikte sıkışıklığa neden olay ortadan kalktıktan sonra ön kısımdaki araçlar hemen hızlansa da, arka kısımdaki araçların on dakika sonra bile hâlâ durduğu anlaşıldı. Ancak yüzlerce aracı etkilese de trafiğin anlık olarak durmasına neden olan olaya yalnızca ön taraftaki birkaç araç tanık olabiliyor.



Araştırmacılar sürücülerin otomobil kullanma alışkanlıklarının trafiği belirgin şekilde etkilediğini gösteriyor. Çünkü bir sürücü frene bastığında aslında arkasındaki trafiğin tamamını etkiler. Bu nedenle frene hangi kuvvetle bastığınız çok önemlidir. Örneğin önündeki araçların hareketini dikkatle takip eden bir sürücü, bir problem olması durumunda dengeli bir şekilde yavaşlayarak tamamen durmadan hareketine devam edebilir, böylece trafiğin akıcı kalmasını sağlar. Ancak problemi geç fark eden sürücü ani fren yaparak kısa süreliğine de olsa tamamen durur ve bu durum arkasındaki trafiği kilometrelerce etkileyebilir.

Yüksek Gerilim Hatlarından Gelen Cızırtıların Sebebi Nedir?

Tuba Sarıgül

Yüksek voltajdaki akımın geçişi sırasında telin çevresinde oluşan güçlü elektrik alan havadaki moleküllerin iyonlaşmasına ve normalde elektriği iletmeyen havanın kısmen elektriği iletmesine neden olur. Bu elektrik deşarjı sırasında yüksek frekanslı sesler ve kıvılcıma benzer ışık parlamaları ortaya çıkar.

Havadaki moleküllerin güçlü elektrik alan etkisiyle iyonlaşması sonucu açığa çıkan elektronlar havadaki diğer moleküllerle çarpışır.

Bu süreçte açığa çıkan ısı havadaki gazların ani olarak genleşmesine ve insan kulağının duyabileceği şiddette ses dalgalarının oluşmasına neden olur.

Çıkan seslerin şiddeti hava koşullarıyla yakından ilişkilidir. Su miktarının fazla olması havanın elektriksel iletkenliğini

artırdığından özellikle nem oranının yüksek olduğu sisli ve yağmurlu havalarda elektriksel deşarjların yoğunluğu, dolayısıyla oluşan seslerin şiddeti de fazladır. Bu, elektriğin yüksek gerilim hatlarıyla taşınması sırasında enerji kaybına yol açan bir süreçtir.



Güneş Rüzgârı Nedir?

Mahir E. Ocak

Güneş rüzgârı, Güneş'ten yayılan parçacık akımıdır. Çoğunlukla elektronlardan, protonlardan ve alfa parçacıklarından (helyum atomu çekirdeklerinden) oluşur. Bu parçacıkların büyük çoğunluğu, Güneş'in devasa çekimi sebebiyle, Güneşe geri dönse de bir kısmı, sahip oldukları yüksek hızlar sayesinde, çok uzak mesafelere ulaşır. Güneş rüzgârı, Güneş'in etrafındaki baloncuk benzeri bir hacmin içinde dışarıya doğru yol alır. Yıldızlararası uzayla çevrelenen bu hacme güneşküre denir ve sınırları Plüton'un yörüngesinin ötesine kadar uzanır.

Güneş'ten yayılan parçacık akımlarının varlığı ilk olarak 1859'da öne sürülmüştü. Ancak böyle bir akımın var olup olmadığı ve eğer varsa ne içerdiği uzun yıllar tartışma konusu oldu. Güneş rüzgârının varlığını doğrulayan ilk doğrudan gözlem, 1959 yılında Sovyet *Luna 1* uydusu tarafından yapıldı.

Güneş rüzgârı esasen iki bileşene ayrılır. Yavaş güneş rüzgârı olarak adlandırılan bileşenin hızı saniyede 400 kilometre civarındayken hızlı güneş rüzgârı olarak adlandırılan bileşenin hızıysa saniyede 750 kilometre civarındadır.

Dünya'nın manyetik alanı Güneş rüzgârındaki yüklü parçacıklara karşı kalkan görevi görür. Ancak bu yüklü parçacıkların bir kısmı yine de Dünya'ya ulaşır. Güneş rüzgârındaki elektrik yüklü parçacıklar, Kutup bölgelerinde gözlemlenen auroralara sebep olur.

Dünya'nın uydusu Ay, atmosfere ya da manyetik alana sahip olmadığı için sürekli olarak güneş rüzgârındaki yüklü parçacıklar tarafından bombardıman edilir. *Apollo* görevleri sırasında Ay'dan toplanan topraklar üzerinde yapılan çalışmalar da bu toprakların güneş rüzgârı sebebiyle atom çekirdeği bakımından zenginleştiğini gösteriyor.

Mars da Ay gibi manyetik alana sahip olmadığı için doğrudan güneş rüzgârına maruz kalır. Bu durum Mars'ın atmosferinin giderek incelmeye ve seyrermesine neden oluyor. Mars'ın atmosferinin günümüzdeki yoğunluğu Dünya'ninkinin sadece yüzde biri kadar.

NASA tarafından 1977 yılında uzaya gönderilen *Voyager 1*, güneşkürenin dışına çıkan ilk uzay aracı oldu. *Voyager 1*'in 13 Aralık 2010'da yaptığı ölçümler Güneş'ten yayılan yüklü parçacıkların ışınsal yöndeki hızının sıfıra düştüğünü gösterdi.

Dünya'da ve Güneş Sistemi'ndeki diğer gök cisimlerinde gözlemlenen çeşitli olayların sebebi, güneş rüzgârıdır. Örneğin kuyruklu yıldızlar Güneşe yaklaşırken de Güneş'ten uzaklaşırken de kuyrukları Güneş'ten uzağa doğru yönelir. Bu durumun nedeni, Güneş rüzgârının kuyruklu yıldızların kuyruğunu itmesidir.

Güneş rüzgârının bu bölgede sadece yanlara doğru yayılabilmesinin nedeni, yıldızlararası uzaydan gelen parçacık rüzgârının güneş rüzgârını itmesidir.