

Çöller Neden Sadece Belli Bir Enlem Aralığında Bulunuyor?

Tuba Sarıgül



Çöller aldıkları yıllık yağış miktarı çok az olan bölgelerdir. Çöl denildiğinde aklımıza genellikle sıcaklığın çok yüksek olduğu alanlar gelir. Ancak sıcaklığın yıl boyunca çok düşük olduğu soğuk çöller de vardır.

Sıcak çöller Kuzey ve Güney yarımkürelerde 15°-35° enlemleri arasında bulunur. Sıcaklığın gündüz 50°C'nin üzerine çıktığı geceleri ise 0°C'nin altına kadar indiği sıcak çöllerde metrelerce başına yıllık 300 milimetreden az yağış düşer. Bu miktar yağmur ormanlarındakinin yaklaşık onda biri kadar.

Güneş ışınları ekvatora yıl boyunca dik açıyla gelir. Güneş'ten gelen enerjinin etkisiyle ısınan nemli hava yükselir ve yükseldikçe soğur. Soğuk hava sıcak havaya göre daha az nem tutabildiği için hava yükseldikçe içindeki su yoğunlaşmaya başlar. Bu

nedenle ekvator bölgesinde nem oranı çok yüksektir ve tropikal iklim görülür.

Nem oranı düşük soğuk hava ise daha yüksek enlemlere hareket eder. Soğuk ve kuru hava 30° kuzey ve güney enlemlerde alçalmaya başlar. Hava alçaldıkça sıcaklığı yükselir. Bu durum bulut ve yağış oluşumunu engeller.

Sıcak çöllerdeki buharlaşma miktarı alınan yağış miktarından fazladır. Ayrıca havadaki nem oranı çok düşük olduğu için gündüz ve gece sıcaklıkları arasında büyük farklılıklar vardır.



Atmosfer Olmasaydı Dünya'nın Sıcaklığında Nasıl Bir Değişim Olurdu?

Tuba Sarıgül

Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığı 15°C. Ancak yıl içinde Dünya'nın farklı noktalarında çok daha düşük ve yüksek sıcaklıklara ulaşıyor. Örneğin bugüne kadar Dünya üzerinde ulaşılan en düşük sıcaklık Antarktika'nın doğusunda -89,2°C olarak ölçülürken, en yüksek sıcaklık 2005 yılında İran'daki Lut Çölü'nde 70,7°C olarak kaydedildi.

Güneş'e uygun uzaklıkta olması Dünya'nın yaşanabilir bir gezegen olmasını sağlayan en önemli etken. Ancak atmosferin Dünya'nın sıcaklığı üzerindeki düzenleyici etkisi insanlar için hayati öneme sahip. Eğer atmosfer olmasaydı Dünya'nın sıcaklığında, sıcaklığı gündüz 100°C'yi aşarken geceleri -180°C'ye düşen Ay'da olduğu gibi,

Sıvılar Uzayda Nasıl Hareket Eder?

Tuba Sarıgül

Dünya'nın kütleçekimi sıvıların hareketini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle sıvılar Dünya'da ve ağırlıksız bir ortamda, örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu'nda farklı şekillerde davranır. Sıvıların hareketini etkileyen diğer bir etki moleküller arası kuvvetlerdir.

Dünya üzerinde yerçekiminin etkisi moleküller arası kuvvetlerin etkisini yener.

Bu nedenle yeryüzünde sıvılar Dünya'nın kütleçekim kuvveti doğrultusunda hareket eder. Ancak uzaydaki ağırlıksız ortam koşullarında moleküller arası kuvvetler belirgin olmaya başlar.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda astronotların ellerini yıkadıkları ya da ıslak bir havluyu sıktıkları sırada suyun nasıl hareket ettiğini gösteren görüntüleri izlemiş olabilirsiniz.

Ağırlıksız ortam koşullarında sıvılar yüzey geriliminin etkisiyle küresel bir şekil oluşturur. Sıvı moleküllerinin aralarındaki çekim kuvveti nedeniyle her molekül çevresindeki diğer moleküller tarafından eşit miktarda çekilir.

Ancak sıvının yüzeyindeki moleküllere etki eden çekim kuvveti dengeli değildir. Bu nedenle ağırlıksız ortamda sıvılar, yüzey alanı en küçük olan, küresel şekilde bulunur. Ağırlıksız ortamda kap içindeki bir sıvının küresel damlacıklar şeklinde mi dağılacağı

yoksa tamamen kabın yüzeyine mi yayılacağı ise sıvıyı oluşturan moleküllerin aralarındaki çekim kuvveti (kohezyon) ile farklı moleküller -örneğin sıvı ile kabın yüzeyi- arasındaki çekim kuvvetinin (adezyon) büyüklüğüne bağlıdır.



gün içinde büyük dalgalanmalar ortaya çıkabilirdi. Dünya'nın yüzey sıcaklığının sabit kalabilmesi için yeryüzüne ulaşan ve yeryüzünden yayılan enerji miktarları eşit olmalıdır. Dünya'nın enerji dengesinin sağlanmasında atmosfer anahtar role sahiptir.

Güneş'ten gelen enerjinin %29'u atmosfer tarafından geri yansılırken %23'ü atmosferdeki moleküller ve parçacıklar tarafından soğurulur.

Güneş ışınlarının geri kalan kısmı ise yeryüzüne ulaşır. Dünya yüzeyinden yayılan termal radyasyonla da enerji kaybeder. Ancak yerin yüzeyinden kızılötesi dalga boyunda yayılan enerji miktarı, Güneş'ten Dünya'ya ulaşan enerji miktarından fazladır. Atmosferdeki sera gazları olarak isimlendirilen bazı moleküller yerin yüzeyinden yayılan termal radyasyonu belirli oranda soğurarak Dünya'nın sıcaklığının sabit kalmasına yardımcı olur.



Bu süreç doğal sera gazı etkisi olarak isimlendirilir.

Atmosfer olmasaydı Dünya'nın ortalama

sıcaklığının, şu anki değerden yaklaşık 30°C daha düşük olacağı tahmin ediliyor.

Merak Ettikleriniz



Yapılan araştırmalar insanların nefesinde 150'den fazla farklı kimyasal maddenin olduğunu gösteriyor. Bu bileşikler arasında özellikle hidrojen sülfürün ve metil merkaptanın ağızda oluşan kötü kokunun nedeni olduğu düşünülüyor. Hidrojen sülfür kokusu  r k yumurtaya, metil merkaptan ise kokusu  r m ş lahanaya benzetilen kimyasal bileşiklerdir. Ağızda kalan yemek parçacıklarındaki protein temelli bileşikler ile ağızdaki  l  epitel ve kan hücreleri, bakteriler tarafından parçalanarak amino asitlere ardından sülfür bileşiklerine dönüşür.



kötü koku oluşumunun engellenmesine yardımcı olabilir. Ayrıca araştırmalar yeşil çay, nane gibi bazı besinlerin ağız kokusuna neden olan sülfür bileşiklerinin oluşumunu engellediğini gösteriyor.

Ağızda Zaman Zaman Oluşan Kötü Kokunun Nedeni Nedir?

Tuba Sarıg l

Ağızda oluşan kötü kokunun nedeni kolayca buharlaşabilen bazı sülfür bileşikleridir. Ağız boşluğundaki mikroorganizmalar protein temelli bileşikleri parçalayarak bu bileşikleri oluşturur.

Bu zamana kadar ağızda tespit edilen yaklaşık 1000 farklı bakteri türü var. Bir insanın ağzında ise en az 100-200 bakteri türü bulunuyor. Ancak bu bakterilerin hepsi kötü kokuya sebep olan moleküllerin oluşumunda doğrudan rol almıyor. Dünya genelinde insanların yaklaşık dörtte biri ağız kokusu problemi yaşıyor. Ağız temizliğine dikkat etmek -örneğin diş ipi kullanmak, dişleri fırçalamak- ağızda



Parmak Eklemlerimize Bastırıldığımızda Duyulan Çıtlama Sesi Neden Oluşur?

Tuba Sarıgül

Vücudumuzdaki oynar eklemlerden ortaya çıkış sebepleri farklı olan sesler gelebilir. Bu sesler arasında en aşına olduğumuzun parmak eklemlerinden gelen çıtlama sesi olduğunu söyleyebiliriz. Genellikle parmak eklemlerine bastırıldığında ortaya çıkan sesin tekrar oluşabilmesi için belli bir zaman geçmesi gerekir. Bazı insanların alışkanlık haline getirdiği bu durumun neden ortaya çıktığıyla ilgili çeşitli görüşler var.

Oynar eklemler vücudumuzdaki en yaygın eklem türüdür. Vücudun hareket kabiliyeti en yüksek bölümlerinde, örneğin omuzlarda, dirseklerde, bileklerde, boyunda, parmaklarda yer alırlar. Oynar eklemlerin boşluklarında kemiklerin aşınmasını önleyen eklem sıvısı bulunur.



Bu bölgelere bir kuvvet uygulandığında eklem yüzeyleri başlangıçta birbirlerinden uzaklaşmamak için direnç gösterir. Belli bir noktadan sonra ise aniden birbirlerinden ayrılırlar. Bu sırada eklem sıvısı içinde baloncuk olarak da tanımlanan boşluklar oluşabilir. Uygulanan kuvvetin etkisiyle eklem yüzeyleri birbirinden ayrılırken eklem sıvısının içindeki basınç düşmeye başlar. Bu durum eklem sıvısı içinde çözünmüş gazların açığa çıkarak

baloncuklar oluşturmaya neden olur. Yakın zamana kadar bu süreçte duyulan çıtlama sesinin bu baloncukların içe doğru çökmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmüyordu.

Sonuçları Nisan ayında *Plos One* dergisinde yayımlanan bir araştırmada bilim insanları çıtlama sesinin baloncukların içe doğru çökmesi sonucu değil, baloncukların oluşumu sırasında ortaya çıktığını belirledi.

Mars'ta Ses Duyulur mu?

Tuba Sarıgül

Mars'ın atmosferi büyük oranda karbondioksitten oluşur. Atmosferinin yoğunluğu ise Dünya'nın atmosferinin yaklaşık %7'si kadardır.

Ses dalgalarının havadaki hızı saniyede 344 metreyken karbondioksitteki hızı saniyede 267 metredir. Sesin farklı ortamlarda farklı hızlarda hareket etmesi frekansının değiştiği anlamına gelmez. Ancak frekansı aynı olmasına rağmen farklı hızlarda hareket eden ses insanlar tarafından farklı algılanır. Örneğin ses dalgaları helyumda havadakinden yaklaşık

üç kat daha hızlı hareket eder ve helyum gazı soluduğumuzda sesimiz insanlar tarafından farklı şekilde duyulur.

Ses farklı ortamlarda örneğin havada, suda ya da bir katıda basınç dalgaları oluşturarak hareket eder. Basınç dalgalarının yayılabilmesi için sesin içinde hareket ettiği ortamı oluşturan moleküllerin birbirine çarpması gerekir. Bu nedenle ses dalgaları daha yoğun ortamlarda daha uzak mesafelere iletilir. Örneğin ayak seslerimiz yerde havadakinden daha uzağa ulaşır. Çünkü havayı oluşturan moleküllerin birbirlerine çarpmaları için daha uzun mesafe kat etmeleri gerekir. Bu durum ses dalgalarının enerjilerini daha çabuk kaybetmesine neden olur.

Aynı zamanda ses soğuk ortamlarda sıcak ortamlarda olduğundan daha yavaş hareket eder. Atmosferinin ortalama sıcaklığı -50°C olan Mars'ta ses dalgalarının hızı Dünya'yla kıyaslandığında daha yavaştır.

Bütün bu etkiler nedeniyle Dünya ile kıyaslandığında ses dalgaları Mars'ta daha yavaş yayılır ve daha kısa mesafe ilerleyebilir. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden bilim insanları tarafından yapılan bilgisayar modellemeleri Dünya'da bir kilometre uzağa ulaşabilecek bir sesin Mars'ta yaklaşık 10 metre ilerleyebileceğini gösteriyor.

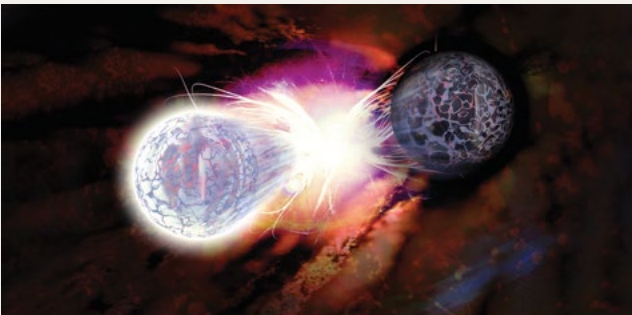


Werner Heisenberg

Belirsizlik İlkesi Ne Anlama Geliyor?

Mahir E. Ocak

Kuantum mekaniğinin temellerinden olan Heisenberg belirsizlik ilkesi, bir parçacığın özellikleri hakkında edinebilecek bilgilerin bir sınırı olduğunu söyler. Belirli özellik çiftlerini -örneğin parçacığın konumunu ve momentumunu- aynı anda büyük bir kesinlikle belirlemek imkânsızdır. Parçacığın bir özelliği hakkında ne kadar çok bilgi sahibiysek diğer özelliği hakkındaki bilgimiz o kadar azdır. Örneğin ölçüm yaparak bir parçacığın konumu çok küçük bir hata payı ile belirlenmişse, parçacığın momentumu hakkındaki belirsizlik artacaktır.



Öncelikle şunu belirtelim ki, belirsizlik ilkesi ölçüm cihazlarının yetersizliğinden kaynaklanan bir durum değildir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yapılacak daha hassas ölçümler sonucunda bir parçacığın hem konumunu hem de momentumunu çok büyük bir kesinlikle belirlemek mümkün olmayacaktır. Belirsizlik ilkesi dalga-benzeri özelliklere sahip tüm sistemler için geçerlidir. Kuantum mekaniğine özgü süreçlerin etkilerinin gözlemlenebildiği sistemlerde geçerli olmasının nedeniyse maddenin ikili doğası, yani kuantum mekaniğine göre her parçacığa eşlik eden bir dalga olmasıdır.

Belirsizlik ilkesinin kaynağını daha iyi anlamak için kuantum mekaniği ile ilgili birkaç temel bilgiyi not edelim. Kuantum mekaniğinde bir sistemin durumu dalga fonksiyonu adı verilen bir fonksiyon tarafından temsil edilir. Belirli bir özellik ile ilgili bir ölçüm yapıldığı zaman elde edilebilecek sonuçlar, o özellik ile ilgili işlemcinin özdeğerleridir. Ölçüm sonucunda dalga fonksiyonu bulunan özdeğere karşılık gelen özfonksiyona çöker. Dolayısıyla bir ölçümden sonra sistemin dalga fonksiyonunun ne olduğu bellidir. Ancak bu dalga fonksiyonu sistemin diğer özellikleri hakkında kısmen bilgi verir. Çünkü farklı işlemcilerin özfonksiyonları genellikle aynı değildir. Örneğin $\hat{a}$ ve $\hat{b}$ iki ayrı özellik ile ilgili işlemciler olsun. Bu iki işlemcinin özdeğerlerinin aynı olması ancak $\hat{a}\hat{b} = \hat{b}\hat{a}$ olması ile mümkündür ve bu eşitlik çoğu zaman sağlanmaz. Örneğin $\hat{x}$ konum işlemcisi, $\hat{p}$ momentum işlemcisi ve h Planck sabiti olmak üzere

$$\hat{x}\hat{p} - \hat{p}\hat{x} = (ih/2\pi)^{\text{dir.}}$$

Belirsizlik ilkesi σ standart sapmayı ve $\langle \dots \rangle$ bir özelliğin beklenti değerini göstermek üzere

$$\sigma_{\hat{a}} \sigma_{\hat{b}} \geq \frac{1}{2} | \langle \hat{a}\hat{b} - \hat{b}\hat{a} \rangle |$$

olduğunu söyler. Söz konusu olan konum ve momentum olduğu zaman

$$\sigma_{\hat{x}} \sigma_{\hat{p}} \geq \frac{h}{4\pi}$$

sonucu elde edilir. Bu eşitliğe bakarak belirsizlik ilkesinin ne anlama geldiğini daha iyi kavrayabiliriz. Konumdaki belirsizlik ($\sigma_{\hat{x}}$) ne kadar küçükse, eşitsizliğin sağlanması için momentumdaki belirsizliğin ($\sigma_{\hat{p}}$) o kadar büyük olması gerekir. Benzer biçimde momentumdaki belirsizlik ($\sigma_{\hat{p}}$) ne kadar küçükse, konumdaki belirsizlik ($\sigma_{\hat{x}}$) o kadar büyük olmalıdır. Dolayısıyla bir parçacığın hem konumunu hem de momentumunu aynı anda küçük bir hata payı ile belirlemek mümkün değildir.

Uzay Neden Karanlıktır?

Mahir E. Ocak

Geceleri gökyüzünün karanlık olması ilk bakışta güneş ışığının Dünya'nın karanlıkta kalan kısmına ulaşamamasına bağlanabilir. Ancak durum aslında çok daha karmaşıktır. Geceleri gökyüzünün neden karanlık olduğu yüzyıllarca bilim insanlarının kafasını meşgul etmiş bir soru ve cevaplanması ancak geçen yüzyılda yaşanan bilimsel gelişmelerden sonra mümkün oldu. Öncelikle Olber paradoksu olarak adlandırılan bu durumun nereden kaynaklandığına bir göz atalım. Daha sonra da paradoksun nasıl çözüldüğünü görelim.

Gözlemler uzayın büyük ölçekteki yapısının izotropik olduğunu gösterir. Başka bir deyişle gökyüzünde hangi yöne bakarsanız bakın homojen bir dağılım görürsünüz. Eşit alanların içinde hemen hemen aynı sayıda galaksi, yıldız vs. vardır. Öyle ki hangi yöne bakarsanız bakın, gözünüze o yöndeki bir yıldızdan ışık gelir. Daha uzak olan yıldızlardan gelen ışık miktarı tabii ki daha az olacaktır ancak daha uzak mesafelerdeki yıldızların sayısı daha çoktur. Dünya'yı uzayda bir nokta olarak düşünecek olursak, Dünya'ya eşit uzaklıkta olan noktalar bir kürenin yüzeyinde bulunacaktır. Kürenin yüzey alanı, yarıçapının karesiyle orantılı olduğu için -uzaydaki madde dağılımının homojenliğini de hesaba katarak- Dünya'ya olan mesafe iki katına çıktığı zaman o uzaklıktaki yıldızların sayısı dört katına çıkacaktır. Ancak yıldızlardan ulaşan ışığın miktarıysa aradaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Dolayısıyla Dünya'ya farklı uzaklıklardan ulaşan ışık miktarı aynı olmalıdır. Ancak geçmişte

evrenin sonsuz olduğu düşünülüyordu ve bu bir paradoksa yol açıyordu: Herhangi bir uzaklıktaki yıldızlardan aynı miktarda ışık Dünya'ya ulaşıyorsa ve evren sonsuzsa gökyüzü geceleri de parlak olmalıydı.

Olber paradoksu üzerinde yorum yapanlardan biri de Amerikalı edebiyatçı Edgar Allan Poe'ydu. Poe, geceleri gökyüzünün karanlık olmasının nedeninin, evrenin sadece bir kısmının gözlemlenebilmesi olduğunu öne sürdü. Eğer ışık uzayda sonlu bir hızla yol alıyorsa ve evrenin yaşı da sonluysa -uzay sonsuz olsa bile- ancak belirli bir hacmin içindeki yıldızlardan gelen ışığın Dünya'ya ulaşması mümkündür. Poe'ya göre bu hacmin içindeki yıldızların yoğunluğu geceleri de gökyüzünün aydınlık olması için yeterli değildi. Bu düşünce doğrudur, ancak Olber paradoksunun çözümü için tek başına yeterli değildir.

Büyük Patlama'nın varlığı yeni bir paradoks doğmasına yol açar. Büyük Patlamadan kısa süre sonra tüm evren çok sıcaktı ve ışıkla doluydu. Öyle ki uzaydaki her nokta yıldızların yüzeyi kadar parlaktı. Bu durumda bugün uzayda herhangi bir yöne baktığımız zaman Büyük Patlamadan arta kalan ışığı görmemiz gerekmez mi? Bu paradoksun çözümü ise evrenin genişlemekte olduğu gerçeğinde yatar. Esasen uzayda her yönde Büyük Patlamadan arta kalan ışık vardır. Ancak evrenin genişlemesi sebebiyle, kozmik mikrodalga artalan ışıması olarak adlandırılan bu ışığın dalga boyu uzamıştır. İnsan gözü, ışık tayfının mikrodalga kısmında kalan artalan ışımasını algılayamaz.

Özetle geceleri gökyüzünün karanlık olmasının en önemli nedenleri, evrenin genişlemekte olması ve yaşının sonlu olmasıdır.

Aşırı Sıcak Havalarda İnsanlara Neden Zarar Verir?

Tuba Sarıgül

Küresel ısınmanın en önemli etkilerinden biri de iklim değişimleri. İklim sistemlerindeki değişiklikler nedeniyle son yıllarda hava sıcaklıklarının çok yüksek olduğu daha uzun yaz mevsimleri görülüyor. Bütün ekosistem üzerindeki etkilerinin yanı sıra aşırı sıcak hava akımları insanlar için de büyük tehlike oluşturuyor.

İnsan vücudu çeşitli şekillerde ısı kaybeder. Örneğin terleme vücudun soğumasını sağlar. Ayrıca kan dolaşımı da vücudun ısı kaybetmesine yardımcı olur. Hava sıcaklığı arttığında kalp daha fazla kan pompalamaya başlar. Kan akışındaki artış nedeniyle kan damarları genişler. Derinin yüzeyine daha yakın hareket etmeye başlayan kan vücudun ısı kaybetmesini kolaylaştırır.

Ancak hava sıcaklığının çok yüksek olduğu durumlarda ortaya çıkan aşırı terleme vücudun çok miktarda sıvı kaybetmesine neden olur. Bu süreçte biyokimyasal süreçlerin gerçekleşmesinde hayati öneme sahip bazı kimyasal maddeler de kaybedilir. Bu durumda baş dönmesi, halsizlik, bulantı, kaslarda kramp gibi rahatsızlıklar ortaya çıkar.

Hava sıcaklığının çok yüksek olduğu durumlarda vücut tarafından soğurulan ısı miktarı yayılan ısıdan fazla olabilir. Bu durumda vücut sıcaklığı yükselmeye başlar. Vücut sıcaklığındaki artış merkezi sinir sistemini ve kan dolaşımını etkiler. Vücut sıcaklığının 40°C'yi aşması durumunda ise beyinde, kalpte, böbreklerde ve kaslarda ciddi hasarlar oluşabilir ve bilinç kaybı ortaya çıkabilir. Sıcak çarpması olarak isimlendirilen bu durum tıbbi müdahale gerektiren ciddi bir rahatsızlıktır.

