



Kar Yağarken Çevre Neden Daha Sessiz Olur?

Tuba Sarıgül

Kar yağarken gürültüye neden olan insan kaynaklı etkinlikler, örneğin trafik azalır. Bunun yanı sıra kar tanelerinin yapısı da kar yağarken çevrenin daha sessiz olmasını sağlar.

Kar buz kristallerinin bir araya gelmesiyle oluşur ve yeni yağmış kar tanelerinin yüzeyinin gözenekli yapısı karın ses dalgalarını soğurmasına imkân verir.

Ses, havada basınç dalgaları oluşturarak ilerler. Bu dalgalar enerjinin çarpışmalar yoluyla molekülden moleküle aktarılması sayesinde çok uzak mesafelere ulaşabilir. Gözenekli yapıya sahip maddelerde ise enerjinin bir kısmı yansımak yerine soğurulur.

Karın bu özelliği yapısıyla ve yağdığı zamanla yakından ilgilidir. Çünkü zaman ve hava koşulları kar tanelerinin yüzeyinin yapısında değişikliklere neden olur. Yüzeyleki su kristalleri eriyip tekrar donduğunda kar taneleri daha sert ve pürüzsüz hale gelir ve böylece ses dalgalarını daha kolay yansıtır. Bu koşullarda ses dalgaları daha hızlı hareket eder ve ses daha net duyulur.



Buzul Çağlarında İnsanların Yaşayışı Nasıldı?

Mahir E. Ocak

Dünya'nın milyarlarca yıllık geçmişinde bilinen 11 buzul çağı var. Son buzul çağı yaklaşık 25.000 yıl sürdükten sonra, 11.000 yıl önce sona ermiş. Bu çağdan günümüze kalan izler,

son buzul çağında yer yüzeyinin üçte birinin buzlarla kaplı olduğunu gösteriyor. O sıralarda Türkiye, İspanya, Almanya gibi orta kuşakta yer alan ülkeler bugün olduğundan daha soğuktu.

Sıcaklıkların daha düşük olmasının doğal bir sonucu olarak yaygın bitki örtüsü bugün olduğundan daha farklıydı.

Rüyalar Kontrol Edilebilir mi?

Tuba Sarıgül

Rüyaları yönlendirebilme yeteneği daha çok bilimkurgu filmlerinde görülse de rüyaları kontrol etme ya da en azından etkileme teknikleri uyku ile ilgili araştırmalara da konu oluyor. Kontrol edilebilir rüyalar ile ilgili gözlemlerini yazıya geçirmiş olan Aristodan beri bilinen bu olgu, “rüyada olduğunun farkında olmak” olarak tanımlanabilir. Araştırmacılar böyle rüyaların isteyerek görülemeyeceğini, ancak farklı yöntemlerle görme olasılığının artırılabilirliğini söylüyor. Bu tür rüyaların genellikle REM uykusu esnasında olduğu düşünülüyor. REM uykusu sırasında görülen rüyalarda beynin mantıksal akıl yürütme ve kısa süreli bellekten sorumlu olan ön bölgesi etkin değilken, kontrol edilebilir rüyalar görüldüğü sırada bu bölgenin uyanık haldeyken olduğu düzeyde çalıştığı düşünülüyor. Mantık ve rüyanın aynı anda devrede

olduğu bu durum, rüya gören kişiye rüyasını kontrol etme imkânı verebilir. Kontrol edilebilir rüya görülürken normal rüyaya göre beyinde ne tür farklılıklar meydana geldiğini anlamaya yönelik çalışmalar devam ediyor. Kontrol edilebilir rüya deneyimini yaşama olasılığının artırmak için farklı yöntemler uygulanıyor. Örneğin gün içinde sürekli olarak bilincinin yerinde olduğunu kendine hatırlatma -gerçeklik testi- bu yöntemlerden biri. Bu durumun alışkanlık haline gelmesi bilincimizin yerinde olduğu durumlarda eylemlerimizin mantıklı olması gerektiği konusunda farkındalığımızı artırdığı için, mantığa aykırı olan bir hareket -örneğin uçmak- rüyada olduğumuzu fark etmemizi sağlayabilir.



Getty Images Türkiye

İrtifa Hava Araçlarının Performansını Nasıl Etkiler?

Tuba Sarıgül

Yüksek irtifalarda hava yoğunluğunun azalması Havanın yoğunluğundaki değişim aracın hem motor hem de aerodinamik performansını etkiler.

Jet motorlarında verimli bir biçimde güç üretilebilmesi için yakıtın ve havanın uygun oranlarda bir araya getirilmesi gerekir. Bu motoradaki yanma sürecinin verimini belirleyen önemli bir faktördür. Ancak yaklaşık %21 oranında oksijen içeren havanın oksijence zengin kısmı genellikle yaklaşık 10.000 metrenin (35.000 feet) altındaki irtifalarda bulunduğu için motorun ürettiği güç havanın yoğunluğuyla doğrudan ilişkilidir. Bunun yanı sıra havanın daha az yoğun olması pervanelerin sağladığı itişin ve havanın kanatlar üzerinde kalkışta sağladığı gücün azalmasına neden olur. Havanın yoğunluğunu yüksekliğin yanı sıra sıcaklık ve nem miktarı da etkiler. Hava yoğunluğunun azalmasının neden olduğu sorunları engellemek amacıyla geliştirilen turbo şarjlı ve süper şarjlı motorlarda motora giren hava sıkıştırılarak deniz seviyesindekiyle aynı verimde güç elde edilebilir. Yüksek irtifalarda hava basıncının düşmesi nedeniyle iç ve dış hava basıncı arasındaki farkın büyümesi, hava araçlarında yapısal problemlere yol açabilir.

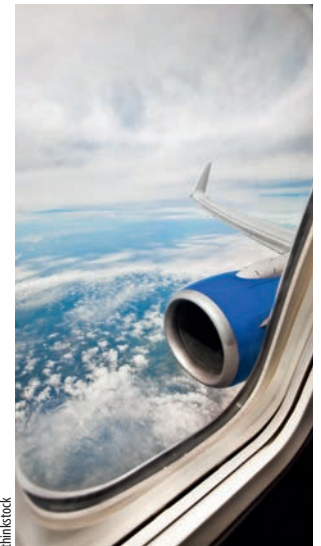
Yüksek irtifanın neden olduğu tüm bu sınırlayıcı faktörler, ticari yolcu uçaklarının yaklaşık 13.000 metrenin (43.000 feet) altındaki irtifalarda kullanılmasını gerektirir.

Kayın ve meşe ağaçları büyümediği için toprak boş görünüyordu. Fakat çalılık bitkiler yine büyüyordu ve Amerika ile Asya'nın kuzeyinde tundralar yine vardı.

Son buzul çağının nasıl başladığı ve neden sona erdiği bilinmiyor. Fakat 25.000 yıla yayılan bu süreç çok yavaş gelişmişti. İnsanlar havanın binlerce

yıl içinde yavaş yavaş soğumasıyla beraber, yaşayışlarını da yavaş yavaş zamanın koşullarına uyarlamıştı. Buzul çağında yaşayan insanların mağara duvarlarına çizdiği resimlerden ve yine mağaralarda bulunan hayvan kemiklerinden insanların o dönemlerde avcılıkla beslendiği anlaşılıyor. Hayvanları yakalamak için tuzaklar kuruluyor,

yakalanan hayvanlar öldürüldükten sonra birkaç büyük parçaya ayrılıyor ve mağaralara taşınıyordu. Daha sonra daha da küçük parçalara ayrılan hayvanlar pişiriliyor ve yeniyordu. Son buzul çağı sırasında yaşayan bazı hayvan türlerinin soyu artık tükenmiştir. Bu hayvanlar arasında mamutlar, tüylü gergedanlar ve mağara ayıları da vardır.



thinkstock

Merak Ettikleriniz



Beyin Hasarlarının Sonuçları Kalıcı mıdır?

Mahir E. Ocak

Bir hastalık ya da bir darbe sonucunda beyinde hasar oluşabilir. Beyin hücrelerinin ölmesiyle hastalar bitkisel hayata girebilir veya kalıcı bedensel ve zihinsel sorunlar oluşabilir.

Fakat beyinde meydana gelen hasarların sonuçları her zaman kalıcı değildir. Beyin sarsıntısı gibi görece daha hafif hasarlarda, kalıcı sorunlar oluşmaz. Beynin kafatası içinde oynadığı bu durumda meydana gelen hasarlar iyileşebilir. Meydana gelen hasarların çok daha büyük olduğu durumlarda ise cerrahi müdahale gerekebilir ve kalıcı bedensel ve zihinsel sakatlıklar oluşabilir.

Beyinde meydana gelen hasarlar sırasında ölen sinir hücreleri (nöronlar) yerine yenileri gelmez. Fakat hücreler arasındaki bağlantılar (sinapslar) yeniden gelişebilir. Bu sırada beyin bazı kısımlarının daha önce üstlenmedikleri görevleri üstlenmesi de mümkündür. Örneğin inmeli bir hasta kaybettiği konuşma yetisini uygulanan tedaviler sayesinde oluşan yeni bağlantılarla bir süre sonra tekrar kazanabilir.

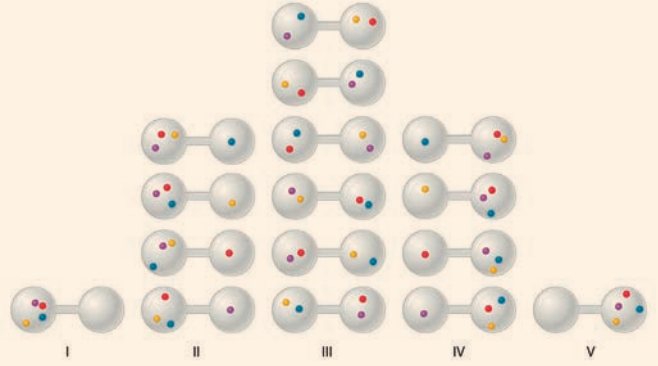
Dolayısıyla beyinde meydana gelen hasarlar sonucu ölen hücreler yenilenmese bile oluşan hasarların sonuçlarının her zaman kalıcı olmadığı söylenebilir.



Mutlak Sıcaklık Negatif Olabilir mi?

Tuba Sarıgül

Sıcaklık nedir sorusu ile başlayalım. Sıcak bir bardak su ile onun yanında duran soğuk bir bardak su arasındaki fark nedir? Uzaktan baktığımızda farkı anlamamız mümkün değil. Ancak molekülleri görebilseydik sıcak suyun içindeki su moleküllerinin soğuk suyun içindekilerden çok daha hızlı hareket ettiğini görürdük. 19. yüzyılda fizikçiler ısının bir madde olmadığını, bir çeşit enerji veya enerji farkı olduğunu anladıktan sonra sıcaklığı da moleküllerin veya atomların ortalama hareket (kinetik) enerjisi ile tanımladılar. Bu durumda hareketin hiç olmadığı sıcaklık, mutlak 0'a yani 0 Kelvin veya -273,15 Celsius'a (derece) karşılık geliyor. Sıcaklık bu şekilde tanımlandığında 0 Kelvin'in altında bir sıcaklığın olması mümkün değil. Ancak sıcaklığın bir başka tanımı daha var. O tanım entropi yani düzensizlik kavramı ile ilgili. Şöyle bir örnek verebiliriz: Elimizde bir buz parçası var, ısıtıyoruz suya dönüşüyor, biraz daha ısıtıyoruz buharlaşıyor. Bu süreçte düzensizlik artıyor. Su molekülleri buzda suda olduğundan daha düzenli dizilidir, suda ise su buharına göre daha düzenlidir. Şu durumda sisteme dışarıdan ısı yani enerji verdikçe düzensizliğin ve sistemdeki moleküllerin hareket enerjilerinin arttığını dolayısıyla sıcaklığın da arttığını söyleyebiliriz.



Sistemin toplam enerjisine bağlı olarak parçacıkların bulunabileceği mikro durumlar

Sistemin düzensizliğinin iç hareket enerjisine göre nasıl değiştiğine bakarak tanımladığımız sıcaklık, yukarıda doğru- dan tanımladığımız sıcaklık ile pek çok durumda aynı değeri verir. Dolayısıyla düzensizliği kullanarak tanımladığımız sıcaklık da pek çok sistem için 0 Kelvin'den daha az olmaz. Yani genellikle bir sistemin iç hareket enerjisi arttıkça düzensizliği artar. Ancak bu durumun çok ilginç istisnaları vardır. Yukarıdaki ikinci tanım çerçevesinde bakıldığında, kapalı bir sistem belirli koşullar altında fiziksel olarak negatif mutlak sıcaklığa sahip olabilir. Ancak mutlak sıcaklığı negatif olan sistemler, mutlak sıcaklığı pozitif olan sistemlerden daha sıcaktır!

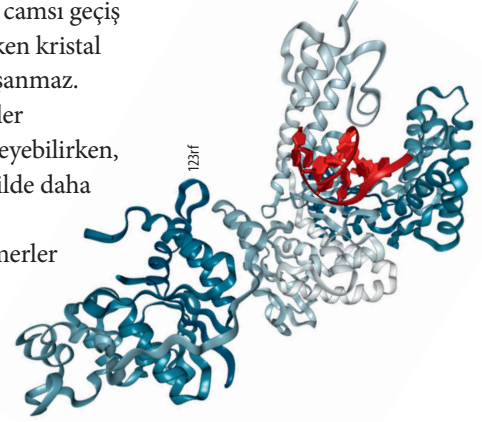
Plastikler Soğutulduklarında Neden Daha Kırılgan Olur?

Tuba Sarıgül

Cam bir malzeme ufak bir darbe ile paramparça olurken plastik malzemeler üzerlerine uygulanan basınca karşı çok daha dirençlidir. Plastik malzemeler bir çeşit polimerdir ve bu özelliklerini birbiri içine geçmiş haldeki zincir benzeri uzun moleküllerine borçludurlar. Polimer zincirleri birbirleri içinde rahatça hareket edebildikleri için üzerlerine bir gerilim uygulandığında herhangi bir deformasyona uğramadan eski hallerine dönebilir. Ancak polimer malzemeler soğutuldukları zaman kalıcı deformasyona karşı dirençlerini kaybeder ve daha kırılgan olur. Örneğin plastik kovalar kış aylarında yaz aylarına göre daha kolay kırılır. Polimerlerde atomların düzenli bir yapıda bulunmadığı amorf bölgeler ve atomların düzenli kristal yapıda bulunduğu bölgeler olabilir.

Belli bir sıcaklığın altında polimerlerin yapısındaki amorf bölgeler camsı halde bulunurken, bu sıcaklığın üstünde kauçuğa benzer şekilde davranır. Bu sıcaklığa camsı geçiş sıcaklığı denir. Camsı geçiş sıcaklığının altında polimerlerin camsı davranış göstermesinin nedeni yapılarındaki zincirlerin daha yavaş hareket etmesidir. Yüksek sıcaklıklarda ise sahip oldukları kinetik enerji arttığından polimer zincirleri daha kolay hareket edebilir.

Polimerlerin yalnızca amorf kısımları camsı geçiş sıcaklığında böyle bir değişime uğrarken kristal yapı bölgelerde böyle bir değişim yaşanmaz. Polimerlerin yapısındaki amorf bölgeler bu sıcaklığın üstünde kauçuk gibi esneyebilirken, bu sıcaklığın altında cama benzer şekilde daha kırılgan olur. Bu nedenle camsı geçiş sıcaklığının altındaki koşullarda polimerler daha sert ve kırılgan olur.



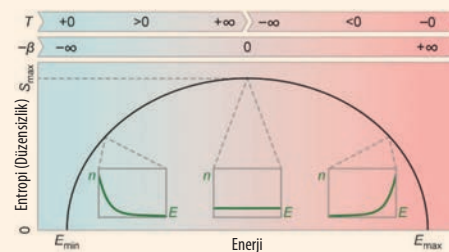
Negatif mutlak sıcaklıklar enerji artışıyla beraber entropinin (düzensizliğin) azaldığı sistemlerde görülür. Düzensizliği kabaca şöyle tanımlayabiliriz: Makroskopik bir sistemi oluşturan parçacıkların (atomlar veya moleküller) bulunabileceği mikroskobik durumların sayısı. Sistem dengeye ulaştığında düzensizlik en yüksek değerine ulaşır. Örneğin bir odada duran parfüm şişesini açtığınızda koku moleküllerinin bulunabileceği yer önce şişenin içi iken birden bütün oda olmuş, dolayısıyla düzensizlik artmıştır.

Belirli bir sıcaklığa sahip kapalı bir sistemdeki parçacıkların her birinin kinetik enerjisi farklıdır. Dengedeki bir sistemde belirli bir enerjideki parçacıkların sayısını Maxwell - Boltzmann dağılımı verir. Bu dağılıma göre parçacıkların çoğunluğu düşük enerji seviyelerinde bulunur ve yüksek enerji seviyelerindeki parçacıkların sayısı daha azdır. Sıcaklık arttıkça yüksek enerji seviyelerindeki parçacıkların sayısı da artar.

Negatif mutlak sıcaklık, parçacıkların sahip olabileceği enerjinin bir üst sınırının olduğu sistemlerde görülür. Böyle sistemlerde de enerji arttıkça yüksek enerjili durumlarda bulunan parçacıkların sayısı artar. Düşük ve yüksek enerji durumlarında bulunan parçacıkların sayısı eşit olduğunda mikro durumların sayısı en yüksek değere ulaşır ve bu durumda entropi maksimum olur. Verilen enerji miktarı art-

tıkça yüksek enerji durumlarında bulunan parçacıkların sayısı düşük enerji durumlarında bulunanların sayısından daha fazla olur. Bu tür sistemlerde mikro durumların sayısı azalmaya başlar ki bu entropinin azalması anlamına gelir. Bunun bir sonucu olarak -enerji arttıkça entropi azaldığı için- sistemin mutlak sıcaklığı negatif olur. Fakat negatif mutlak sıcaklığı olan sistemler daha fazla enerji içerdikleri için pozitif mutlak sıcaklığa sahip sistemlerden daha sıcaktır.

Kuramsal olarak 1950'lerden beri bilinen negatif mutlak sıcaklığa sahip sistemlerin varlığı Münih Ludwig Maximilian Üniversitesi araştırmacıları tarafından deneysel olarak doğrulandı. Sonuçları Science dergisinde yayımlanan araştırmada Ulrich Schneider ve arkadaşları, potasyum atomlarından oluşan aşırı soğuk bir gaz ile negatif mutlak sıcaklığa sahip bir sistem oluşturmayı başardı.





Roket Uzayda Nasıl Yol Alır?

Mahir E. Ocak

Günlük hayatta kullandığımız pek çok alet enerjisini motorlardan alıyor. Kimyasal enerjinin hareket enerjisine dönüştürüldüğü otomobil motoru ya da uçak motoru gibi geleneksel motorlarda üretilen enerji ile döndürülen çarklar aracın hareket etmesini sağlar. Roketlerde ise durum daha farklıdır. Otomobilinizin dönen tekerlekleri sayesinde otoyolda ilerleyebilirsiniz. Fakat roketlerin uzayda yol alırken üzerinde hareket ettikleri bir zemin yoktur. Dolayısıyla dairesel hareket yapan bir tekerlek ya da benzeri bir mekanizma ile uzayda yol alınmaz.

Roketlerin uzayda yol almasını sağlayan temel ilke Newton'un "her etkiye karşılık bir tepki vardır" ifadesi ile bilinen hareket yasasıdır. Kimyasal bir tepkime sonucunda roketten dışarıya atılan maddeler roketi kendi hareket yönlerinin tersi yönde iter. Bu da roketlerin yol almasını sağlar.

Roketlerde yakıt olarak kullanılan maddeler katı ya da sıvı olabilir. Sıvı yakıtların kullanıldığı roketlerde yakıt ve sıvı oksijen yanmanın gerçekleşeceği hazneye gönderilir. Yanma sonucunda oluşan gazın roketten çıkarken sebep olduğu itme ise roketi ivmelendirir. Katı yakıtlar ise -tarihleri sıvı yakıtlara göre daha eski olmasına rağmen- yakılmaları dolayısıyla da roketin hızı istenildiği gibi kontrol edilemediği için sorunludur. Katı yakıtlar bir kez tepkimeye girmeye başladıktan sonra bir daha tepkimeyi durdurmak mümkün değildir. Bu sebeple katı yakıtlar daha çok roketin ihtiyacı olan ilk hızı sağladıktan sonra asıl roketten ayrılan destek roketlerinde kullanılır.



Dünya'nın Ekseninin Eğik Olmasının Sebebi Nedir?

Tuba Sarıgül

Kararlı bir iklim sisteminin oluşmasını sağlayarak Dünya üzerinde yaşanabilir bir ortamın oluşmasında anahtar role sahip olan Dünya'nın eksen eğikliğinin nasıl oluştuğu sorusunu, geçmişte ve günümüzde pek çok bilim insanı cevaplamaya çalıştı. Güneş'in, diğer gezegenlerin ve Ay'ın kütleçekim etkilerinin Dünya'nın eksen eğikliğini etkilediği düşünülmüyor. Bazı araştırmalar ise Ay'ın etkisinin daha önce tahmin edilenden daha büyük olduğunu ortaya koyuyor. Ay'ın, Mars büyüklüğündeki bir gök cisminin Dünya'ya çarpmasıyla oluştuğu hipotezi, Dünya'nın eksen eğikliğinin nedenlerinden birinin bu çarpışma olduğunu ileri sürüyor. *Nature* dergisinde yayımlanan

bir çalışma ise Ay'ın, Dünya'nın eksen eğikliğinin şu ankiye yakın değerde kalmasını sağladığını, Dünya'nın Ay gibi büyük bir uyduya sahip olmaması durumunda eksen eğikliğinin 0-85 derece arasında değişebileceğini gösteriyor. Böyle bir durum önemli iklim değişikliklerine neden olabilir.

Geophysical Research Letters dergisinde yayımlanan bir çalışmaya göre küresel ısınma sonucu buzullardaki erime nedeniyle Dünya yüzeyinde meydana gelebilecek kütle dağılımındaki bir değişim -dönen bir topta olacağı gibi- Dünya'nın eksen eğikliğini değiştirebilir.

Fotosentez Yapmayan Bitkiler Var mı?

Tuba Sarıgül

Fotosentez yapmayan bitkiler var. Genellikle parazit bitkiler olarak adlandırılırlar. Klorofil eksikliği ya da fotosentez sisteminde herhangi bir işlev bozukluğu olan bu tür bitkiler, besin ihtiyaçlarını başka bitkilerden karşılar. Bu süreç iki şekilde gerçekleşir. Fotosentez yapmayan bazı bitkiler, fotosentez ürünü olan karbonhidratları ve ihtiyaç duydukları diğer besinleri köklerindeki *haustorial* adı verilen özelleşmiş yapılar sayesinde, üzerinde yaşadığı bitkiden doğrudan alır.

Bazı parazit bitkiler ise besinlerini fotosentez yapan bitkilerden arada köprü görevi gören mantarlar vasıtasıyla sağlar. Besin, fotosentez yapan bitkiden o bitkinin köklerine yerleşen mantara oradan da parazit bitkiye geçer. Bunların yanı sıra parazit bitkilerin bir kısmı tamamen başka bir kaynaktan beslenirken bir kısmı hem fotosentez yapar hem de üzerinde yaşadığı bitkileri ek besin kaynağı olarak kullanır.

thinkstock

Evrenin Büyüklüğü Ne Kadardır?

Tuba Sarıgül

Evrenin ancak bir kısmını görebiliyoruz. Bu nedenle evrenin büyüklüğüyle ilgili bilgimiz görebildiğimiz kadarıyla sınırlı. Evrenin yaşının nasıl hesaplandığını bir önceki sayımızda anlatmıştık.

En son verilere göre, evren 13,8 milyar yaşında olduğu ve ışık saniyede 300.000 kilometre mesafe kat ettiği için görebildiğimiz en uzak gök cisminin bizden 13,8 milyar ışık yılı uzakta olduğu düşünülebilir. Ancak gözlemlenebilir evrenin yarıçapı yaklaşık 46 milyar ışık yılıdır. Bu durumun nedeni ise evrenin genişlemesidir.

Hızlanarak devam eden genişleme sebebiyle gökadalardan birbirlerinden giderek daha da uzaklaşıyor. Bu nedenle gözlemlendiğimiz bir cisim -ışığı bize ulaştığında- aslında bizden çok daha uzakta bulunuyor olabilir. Evrenin genişleme hızından yararlanarak yapılan ayrıntılı hesaplar, görünür evrenin yarıçapının yaklaşık 46 milyar

ışık yılı olduğunu gösteriyor. Görünür evren, merkezinde bulunan gözlemciye göre küresel olarak algılanır. Evrenin hızlanarak genişleme etkisinin yanı sıra aslında evrenin merkezinde olmadığımız ve evrenin şeklini tam olarak bilmediğimiz için, evrende var olan gök cisimlerinin sayısı gözlemleyebildiğimizden çok daha fazladır.