

24 saat sürekli ışık altında tutulması bitki üzerinde nasıl bir etkiye neden olur?

Fotosentez su, karbondioksit ve ışık kullanılarak oksijenin ve enerji olarak kullanılabilen karbonhidratın üretildiği bir süreç. Işık bitkiler için enerji kaynağı olmanın yanı sıra fotosentezin hızını ve fotosentez ürünlerinin birikimini etkileyen bir etmen olarak da işlev görüyor. Ayrıca bitkinin büyümesini ve gelişimini kontrol ederek düzenleyici bir rol oynuyor. Kısa ve uzun gündüz sürelerinin bitki büyümesi üzerindeki etkisi çok incelenmiş bir konu olsa da sürekli ışığın bitki büyümesi ve gelişimi üzerindeki uzun süreli etkisi o kadar iyi bilinmiyor. Yapılan deneysel çalışmalar sürekli ışığın fotosentezi azalttığını gösteriyor.

Fotosentezdeki azalmanın yaprakta karbonhidrat birikmesinden kaynaklandığı düşünülüyor. Karbonhidrat birikmesi bir eşik değere ulaştığında fotosentez hızını azaltarak fotosentez tepkimesinde yer alan maddelerin miktarlarının dengelenmesini sağlıyor. Deneysel sonuçların aksine sürekli ışığın doğal olarak bulunduğu Kutup bölgelerinde yapılan araştırmalarda daha düşük yoğunlukta ışık kullanılarak gerçekleşen fotosentezin hızının, karbondioksit özümsemesinin ve bitkinin biyokütlesinin arttığı gözlenmiş. Sonuç olarak sürekli ışığın bitkiler üzerindeki etkisinin aslında bitkinin bu etkiye tolerans gösterip göstermemesi ile ilgili olduğu düşünülüyor.

Asit yağmuru nasıl meydana gelir? Böyle bir durumda gerçekten gökyüzünden asit mi yağıyor?

Asit yağmurları özellikle karbondioksit, sülfür oksit (SO_x), azot oksit (NO_x) gibi atmosferik gazların atmosferdeki suyla temas ederek kimyasal olarak asidik maddelere dönüşmesi ile oluşuyor. Asit yağmurlarına sebep olan kimyasal maddelerden sülfür oksitler çoğunlukla volkanik etkinlikler sonucu ortaya çıkarken azot oksitlerin doğal olarak oluşmasının en büyük sebebi havadaki azotun ışıma sonucu azot oksitlere dönüşmesi. Ancak bu bileşiklerin büyük bölümü fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere salınıyor. Karbondioksitin atmosferdeki suyla etkileşimi sonucunda zayıf bir asit olan karbonik asit oluşur. Bu nedenle doğal ya da temiz yağmur hafifçe asidik özellik gösterir. Ancak insan



etkinlikleri sonucu atmosfere aşırı miktarda salınan sülfür ve azot oksitler yağmuru çok daha asidik yapar. Çünkü bu kimyasal maddelerin suyla tepkimeye girmesi sonucu kuvvetli asitler olan sülfürik asit ve nitrik asit oluşuyor. Yeryüzüne ulaşan asit yağmurları su sistemine dâhil olup toprağa ulaşarak bütün ekosistemi etkiliyor. Asit yağmurları kalsiyum, magnezyum, nitrat, alüminyum gibi maddelerin doğal olarak bulunan şekillerini ve miktarlarını değiştirerek göl, nehir gibi su sistemine ait bileşenlerde, ormanlar ve canlılar üzerinde olumsuz etkilere neden oluyor. Aynı zamanda solunum sorunlarına neden olarak insan sağlığını da etkiliyor.



Haziran sayımızın "Merak Ettikleriniz" köşesinde yer alan "Klorlama insan sağlığına zararlı değil mi?" yazısında "suyun dezenfekte edilmesinde kullanılan klorür ve klorür gazı" ifadesi yanlıştır. Doğru ifade "klor ve klor gazı" olmalıdır. Ayrıca klor gazının su ile tepkimesi sonucu oluşan HClO yapısının genel adlandırması hipokloröz asittir. Bu yanlışıktan dolayı özür diliyor ve dikkatinden dolayı Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ömer Zaim'e teşekkür ediyoruz.

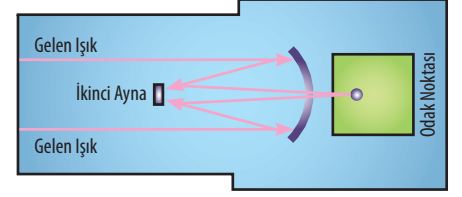
Hubble Uzay Teleskobu'nun Klasik Yer Teleskoplarından Farkı Nedir?

Galileo 400 yıl önce teleskobunu gökyüzüne çevirene kadar evren hakkındaki bilgimiz çıplak gözle görebildiklerimiz kadardı. Zamanla teleskoplar daha büyük, daha güçlü ve daha karmaşık hale geldi. Hubble Uzay Teleskobu ışık kirliliğinden, yağmur bulutlarından ve atmosferin bozucu etkilerinden uzakta, uzaya yerleştirilmiş ilk optik teleskop. Hubble Uzay Teleskobu geniş alan gözlemleri için uygun, Ritchey-Chrétien tasarımı Cassegrain tipi yansıtıcı bir teleskop. Temel olarak hiperbolik iki aynanın bileşiminden oluşuyor. Birinci (ana) aynanın merkezinde, ışığın birinci aynanın arkasındaki odak noktasına düşmesini sağlayan bir delik var. Teleskoba giren ışık birinci aynadan ikinci aynaya yansıyor, buradan da birinci aynanın merkezindeki delikten geçerek odak noktasına düşüyor. Odak noktasında küçük, yarı yansıtıcı, yarı geçirgen aynalar ışığı farklı işlevleri olan cihazlar için dağıtıyor. Optik aynaların netliği ayna yüzeyindeki pürüzlerin küçüklüğü ile ifade edilir. Ayna yüzeyindeki pürüzlerin tepe

ve çukur noktaları arasındaki mesafenin dalga boyu cinsinden verildiği bir kavram olan PV hatası, ayna yüzeyinin pürüzsüzlüğünün bir ölçüsüdür. Geleneksel teleskopların aynaları, görünür bölge dalga boyunun 1/10'u (50-60 nm) PV hatasına sahiptir. Hubble Uzay Teleskobu'nun aynaları ise morötesi gözlemlerde kullanılmak üzere PV hatası 10 nm civarında, yani kırmızı ışığın dalga boyunun 1/65'i olacak şekilde parlatılmıştır. Hubble'in bu özelliklere uygun olarak



parlatılan aynaları yansıtıcı katman olarak 65 nm kalınlığında alüminyum ile, koruyucu katman olarak da 25 nm kalınlığında magnezyum florit ile kaplanmıştır. Hubble Uzay Teleskobu'nda ışık elektrik sinyaline çevrilerek teleskop üzerindeki bilgisayarlarda depolanıp Dünya'ya iletilir. Uzay Teleskop

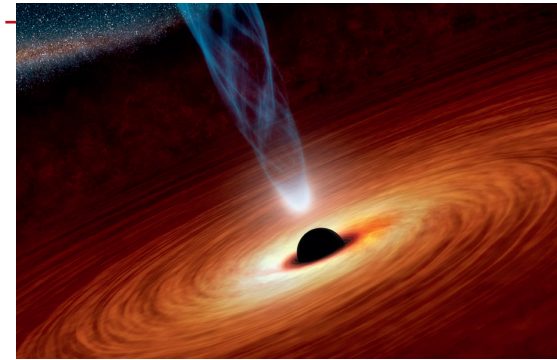


Bilimi Enstitüsü (STScI) teleskobun bilimsel işleyişinden ve bilgilerin astronomlara iletilmesinden sorumludur. Hubble Uzay Teleskobu Geniş Alan Kamerası (WFC3) sayesinde yakın morötesi, görünür bölge ve yakın kızılötesi bölgede gözlem yapabilir. Yakın Kızılötesi Kamera ve Çoklu Nesne Spektrometresi (NICMOS) cihazı yüksek duyarlılık üç kamera yardımıyla kızılötesi ışığı ve ısıyı gözlemleyebilir. Hassas Kılavuz Algılayıcılar (FGS) gözlem sırasında teleskobu hedef üzerinde sabit tutar ve astrometrik ölçümler yapar, örneğin yıldızların konumlarını ve çaplarını belirler. Hubble Uzay Teleskobu üzerindeki bütün ekipmanlar ve bilgisayarlar ayrıca yeryüzü ile iletişim ve konum değiştirme süreçleri için gerekli enerji iki güneş paneli tarafından sağlanır. Hubble Uzay Teleskobu yoğun ışık ve ısıdan dolayı Güneş'i ve Güneş'e yakın gezegenler olan Merkür ve Venüs'ü gözlemleyemez.

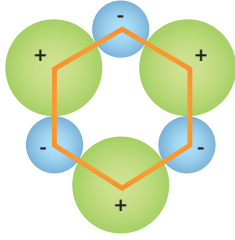
Kara deliklerin dönme hızı ne kadardır?

Dönen kara deliklerin hızı, kara deliğin çekim alanına girmiş maddenin kara deliğin olağanüstü çekim kuvveti tarafından çekilirken çok yüksek sıcaklığa ulaşmış yaydığı X-ışınları belirlenerek ölçülüyor. Ancak kara deliklerin maksimum dönme hızları bilinmiyor. Çünkü bir madde kara delik tarafından çekilirken en son ışık hızına yakın hızlarda dönerken görülebilir. Kara deliklerin

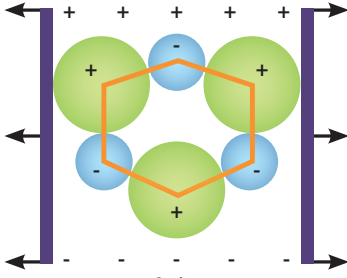
kütleleri ile orantılı kuramsal dönme hızı Einstein'ın genel görelilik kuramının Kerr çözümüne göre hesaplanıyor. Ancak gaz bulutlarının engelleyici etkileri dolayısıyla dönen kara deliklerin hızının belirlenmesine yönelik ölçümlerin kesinliği çok yüksek değil. Kara deliğin daha derin noktalarına kadar girebilen yüksek enerjili X-ışınları kullanılarak yapılan ölçümler sonucu kara deliklerin dönme hızı daha yüksek kesinlikle belirlenebiliyor. Bu yöntem kullanılarak Dünya'ya 56 milyon ışık yılı uzaktaki NGC 1365 galaksisinin merkezindeki



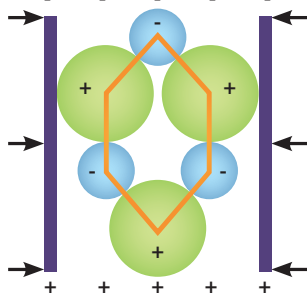
kara deliğin, görelilik kuramıyla uyumlu olarak, kuramsal olarak hesaplanan maksimum hızının %84'ü hızda döndüğü belirlendi. Bu sonuç bir anlamda Einstein'ın görelilik kuramının sınanması anlamına da geliyor.



Kuarz Yapısı



Gerilim



Sıkışma

Piezelektrik kristaller mekanik hareketi elektrik sinyaline nasıl dönüştürür?

Piezelektrik malzemeler mekanik bir kuvvet uygulandığında yapısında bir elektrik alan oluşan akıllı malzemelerdir. Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren bu yapılar çok küçük değişimleri algılayabiliyor. Kuarz, şeker kamışı gibi doğal malzemeler, sentetik olarak üretilen kristaller ve bazı polimerler piezelektrik özellik gösterebiliyor.

Piezelektrik özellik gösteren malzemelerde uygulanan mekanik kuvvet sonucu malzemenin kristal yapısındaki artı ve eksi yük merkezleri yön değiştirir ve bunun sonucunda bir elektrik alan oluşur. Bu etki malzemenin kristal simetrisine yani atomların ya da moleküllerin yapı içindeki düzenlenme şekillerine ve uygulanan mekanik gerilime bağlı olarak değişebilir. Kuvvet uygulanması sonucu bir potansiyel

değişiminin oluşması için uygulanan kuvvetin değişken olması gerekiyor. Piezelektrik etki tersinir bir süreç. Piezelektrik özellik gösteren bir malzemeye mekanik bir kuvvet uygulandığında bir elektrik yükü oluşurken, bir elektrik alan uygulanması sonucu mekanik bir gerilim oluşması da ters piezelektrik etki olarak adlandırılıyor. Ters piezelektrik etki I. Dünya Savaşı'nda deniz altında yüksek frekanslı ses dalgaları oluşturmak için kullanıldı. Bu gelişme ultrasonik teknolojinin başlangıcı olarak kabul ediliyor. Piezelektrik malzemeler bu özellikleri sayesinde sensör teknolojisi, tıbbi görüntüleme yöntemleri gibi farklı uygulama alanlarında kullanılıyor. Örneğin yüksek hızda rakete çarpan topun oluşturduğu titreşimin oyuncunun performansını düşürmesini engellemek için tenis raketine eklenen piezelektrik malzeme sayesinde oluşan titreşim elektrik akımına dönüştürülüyor. Bu şekilde titreşimin etkisi %50 oranında azaltılabilir.

Dünya'nın çekirdeği soğuyor mu? Çekirdeğin soğuyarak katılaşmasının nasıl sonuçları olabilir?

Dünya'nın merkezinde demirden oluşan katı bir iç çekirdek ve demir, nikel ve daha hafif elementlerin alaşımından oluşan sıvı halde bir dış çekirdek var. İç çekirdekte sıcaklık hayli yüksek olmasına rağmen yüksek basınç nedeniyle demir katı halde bulunuyor. İç ve dış çekirdek arasındaki sınırın sıcaklığı 330 GPa basınç altında yaklaşık 6000 °C.

Dış çekirdeğin üstünde 2900 km kalınlıkta, kayalardan oluşmuş bir manto tabakası bulunuyor. Manto tabakasının çevresindeki

dış çekirdeğin ve dış kabuk katmanı olan litosferin sıcaklıklarının birbirinden hayli farklı olması ve manto tabakasındaki yüksek sıcaklık ve basınç nedeniyle bu tabakada kayalar sıvı benzeri, yarı akışkan bir halde. Bu katman dış kabuk, okyanuslar ve atmosfer uzaya ısı vererek soğurken dış çekirdekte ısı alıyor. Çekirdekteki bu soğuma sırasında iç çekirdekteki demir katılaşırken sıvı haldeki dış çekirdek daha hafif elementler yönünden zenginleşiyor. Yani yeryüzün soğuması katı iç çekirdeğin genişlemesine neden oluyor.

2300 km kalınlığındaki sıvı dış çekirdekteki sıvı demir-nikel alaşımı saniyede yaklaşık 1 mm hızla hareket ediyor ve bu hareket dinamo etkisiyle Dünya'nın manyetik alanını oluşturuyor. Güneşin dış

katmanından Güneş sistemine yayılan plazmadaki yüksek enerjili iyonlara karşı Dünya'yı koruyan bir katman olan manyetosfer, Dünya'nın manyetik alanı nedeniyle oluşmuştur ve yaşamın devamlılığı için gereklidir.

