

Değerli okuyucularımız, Bu sayımızdan itibaren sizden gelen sorulara dergimizde yer vermek istiyoruz. Bilim ve teknoloji konularında merak ettiğiniz, kafanızı karıştıran, düşündürücü sorularınızı merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr adresine yollayabilirsiniz. Tüm okuyucularla paylaşabileceğimiz sorularınızı değerlendirecek ve yerimiz elverdiğince yanıtlamaya çalışacağız. İlginç bilimsel sorularda buluşmak üzere...

? Doppler etkisi denilen olayın sadece sese değil ışık ışınlarında da geçerli olduğunu okudum. Görelilik teorisine göre ışığın hızı sabittir ve cisim ne kadar hızlı giderse gitsin ışık ondan sabit bir hızda uzaklaşır. Bu durumda cisim hızlandığında nasıl oluyor da önündeki ışık dalgalarının arasındaki mesafe kısalıyor ve buna karşılık kırmızıya ya da mora kayma durumu gerçekleşiyor?

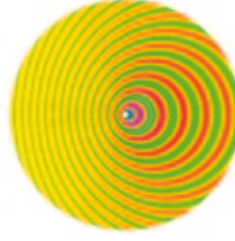
Turgut Uslu

Doppler etkisi, size göre hareketli bir ses kaynağından gelen sesin frekansını, olduğundan farklı algıladığınız olarak tanımlanabilir. Yani Doppler etkisi dalganın hızındaki değil algılanan frekansındaki (saniyedeki titreşim sayısı) değişimidir. Dolaylı olarak da dalgaboyundaki değişim.



Hız ise dalgaboyu ve frekansın çarpımına eşittir. Bir ambulans size yaklaşırken siren sesi tizleşir (yüksek frekans); hareket doğrultusundaki dalga cephelemi büzülür (dalgaboyu küçülür). Sizden uzaklaşırken ise daha pes (düşük frekans) bir ses duyarsınız. Aslında kaynağın frekansı değişmemiştir. Aynı durum kaynağın durması sizin hareketli olmanız durumunda da geçerlidir. Burada önemli olan gözlemci ve kaynağın birbirine göre hızı, bir de konumlarıdır. Gözlemci hareket doğrultusuna dik konumdayken Doppler etkisi gözlenmez. Evet, tüm bunlar ışık hızında hareket eden elektromanyetik dalgalar için de geçerlidir. Ses dalgalarında titreşen, hava tanecikleri iken elektromanyetik dalgalarda elektrik yüküdür. Ses dalgalarında, sesin perdesindeki algı değişirken, ışıkta algılanan renk değişir. Örneğin sarı ışık kaynağı gözlemciye yaklaşırken yüksek frekanslı olan "mora kayma"; uzaklaşırken ise "kırmızıya kayma" durumu gerçekleşir. Ancak ışık dalgaları ses dalgalarından iki yönden farklı olduğu için ışıktaki Doppler etkisine çok yüksek hızlarda şahit olabiliriz. Farklardan biri ses dalgalarının yayılması için madde ortamına ihtiyaç olmasıdır. Diğeri ise ışık hızının çok yüksek olmasıdır. Işık hızı saniyede 300.000 km iken ses hızı, ortamın sıcaklık, basınç gibi özellikleri ile değişse de, saniyede yaklaşık 340 metredir. Yüksek hızlarda görelilik denklemleri geçerli olduğu için ışığın frekansındaki değişim farklı hesaplanır. Kaynağın hızı düşük ise ses dalgası için kullanılan denklemler aynen uygulanır. Ses dalgalarında frekans ve dalgaboyundaki karşılıklı değişim sesin hızını sabit kılarken ışık hızının sabitliği

her zaman söz konusudur. Işığın rengindeki değişim ışık hızının değil, frekansının değiştiğinin işaretidir.



Yeri gelmişken Doppler etkisinin gündelik uygulamalarından da bahsedelim. En bilineni trafik polislerinin kullandığı radarlardır. Polis radarları belli frekansta dalga yayar, bu dalgalar trafikteki araca çarpıp geri döner. Araç duruyorsa gönderilen ve yansıyan dalgaların frekansı aynıdır. Araç hareket ediyorsa yansıyan dalganın frekansı değişir. Araç ne kadar hızlı gidiyorsa yansıyan dalganın frekansı gönderilenden o kadar farklıdır. Alet, frekans değişiminden aracın hızını tespit eder. Benzer prensibe dayanarak pilot ve meteorologlar yaklaşan fırtınanın hızını, uydu takip sistemleri uyduların hızını ölçebilir. Gökbilimde ise Doppler etkisi galaksilerin Dünya'ya göre hızlarını ölçmede kullanılıyor.

Zeynep Ünalın

? Işığın boşluktaki hızı saniyede 300.000 km'dir ve sabittir. Ancak, ışık cam ya da benzeri yoğun ortamlarda nasıl oluyor da daha yavaş ilerliyor?

Aslan Cingiz

Bu gözlem ışığın tanecik özelliği göz önünde bulundurularak anlaşılabilir. Işık foton denilen taneciklerden meydana gelir ve kütsüz olan ışık fotonları ışık hızında hareket ederler. Ancak fotonlar örneğin cam içinde ilerlerken camın atomlarındaki elektronlar fotonların enerjisini soğurur ve uyarılır.

Uyarılan elektronlar daha yüksek enerji seviyesine çıkar. Elektronlar bu olayın hemen ardından eski enerji seviyelerine kendiliklerinden dönerken orijinal fotona eş özellikte bir foton salınır. Salınan foton atomlar arası mesafeyi yine ışık hızı ile kat eder. Ancak kısa bir süre sonra başka bir cam atomu ile karşılaşır. Sonuçta bir sürü atom tarafından sürekli soğurularak salınan fotonun genel hız ortalaması düşer.



Diğer bir deyişle ortama giren fotonun ortamdan çıkışına kadar olan zaman göz önüne alınınca hızı saniyede 300.000 km'den daha azmış gibi görünür. Aslında bu ufak zaman farkı cam atomları ile etkileşime harcanmıştır.

Zeynep Ünalın



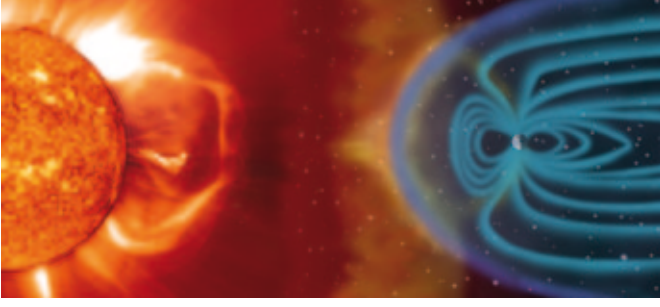
Bülent Göznelioğlu

Ağaç yediuyuru (Hasancık)

? Kış uykusuna yatan hayvanları öğrenmek istiyorum.

Doğukan Akgüç

Kış uykusu ya da hibernasyon, kış soğuğuna ve besin azlığına karşı hayvanların metabolizmalarını yavaşlattıkları, kalp atışlarını



azalttıkları ve vücut sıcaklıklarını çok düşürdükleri olaydır.

Hayvanların normalde 36-38 °C olan vücut sıcaklıkları kış uykusu sırasında 1-2 °C'ye düşer. Bu sayede metabolik hız da azalır ve büyük oranda enerji tasarrufu sağlanır. Hayvanlar bu dönemde harcadıkları enerjiyi vücutlarında depoladıkları yağlardan karşılarlar. Kış uykusu kesintisiz olmaz. Hayvan belirli aralıklarla uyanıp boşaltım yapar ya da depoladığı besin varsa onları yer. Gerçek anlamda kış uykusuna sıcakkanlı hayvanlardan bazı memelilerin ve kuşların girdiği kabul edilir. Yer sincapları kış uykusuna giren ve kış uykusunun araştırıldığı en popüler canlılardan biridir. Bunun yanında tek delikli memelilerden ekidnalar (karınca yiyenler), keseli sıçanlar (opossum), kirpiller, hamsterler, çayır fareleri (bir tür sincap), marmotlar (bir tür kemirici), yarasalar da kış uykusuna girerler. Türkiye'de yaşayan ve kış uykusuna giren memelilere şunları örnek verebiliriz: yedi uyurlar, hasancık, kaya yediuyuru, fındık faresi, cüce avurtlak, toros sincabı, gelengi, böcekçil yarasalardan nal burunlu yarasa, akşamcı yarasa, saçaklı yarasa.

Yaygın kanının aksine kutup ayıları ve diğer ayı türleri gerçek anlamda kış uykusuna yatmazlar. Yani vücut sıcaklıkları sabit olur; hiçbir zaman 1-2 °C'ye düşmez. Ayılar genellikle kışı barınaklarında dinlenerek ve en düşük seviyede hareket ederek geçirirler. Bunun için de kış uykusuna yatan hayvanlar

gibi yazın vücutlarında yüksek oranda yağ depolarlar.



Güneş Sistemi'nde kaç gezegen var? Dokuz mu sekiz mi?

Bülent Gözcelioğlu

Murat Koşar

2006'dan önce 9 olan gezegen sayısı şu anda 8. Elbette gezegenlerden biri yok olmadı. 2006'da tüm dünyadan çok sayıda gökbilimcinin katılımıyla gerçekleştirilen uluslararası bir toplantıda yapılan yeni bir tanımlamaya göre gezegenlerden en küçüğü ve Güneşe en uzak olanı Plüton sınıfta kaldı. Bu tanıma göre bir gök cisminin gezegen sayılması için şu üç koşulu yerine getirmesi gerekiyor: Öncelikle cismin Güneş'in etrafında dolanıyor olması ve bir başka cismin uydusu olmaması gerekiyor. Ayrıca cismin kütleli, küresel bir yapı oluşturması için yeterli olmalı. Son olarak da yörüngesi civarını başka cisimlerden temizlemiş olması gerekiyor. Plüton, ilk iki koşulu sağlıyor. Ne var ki üçüncüden geçemiyor. Çünkü Kuiper Kuşağı olarak bilinen o bölgede Plüton benzeri ya da daha küçük birçok gök cismi bulunuyor.

Alp Akoğlu



Mıknatıs erir mi? Erirse mıknatıslık özelliği sürer mi?

Melek Unutmaz

Mıknatıslar yapıldıkları metale göre değişen sıcaklıklarda erirler. Eridikten sonra

(daha doğrusu Curie sıcaklığı denen ve metalin cinsine göre değişen sıcaklıklarda) mıknatıslık özellikleri bozulur. Erimiş metalin yeniden bu özelliği kazanması için katılaştırılırken bir manyetik alanın içinde bulunması gerekir. Metali soğurken dövmek ya da titreştirmek onun daha iyi bir şekilde mıknatıslanmasını sağlar.

Alp Akoğlu



Manyetik takla doğru mu? Yani kutupların değişmesi midir? 2012 için söylenenler ne derece doğru? Korkulacak bir durum var mıdır?

Suat Akkuş

Öncelikle şunu söyleyelim ki, 2012'de kıyamet olacağı yolundaki söylentiler tamamen safsata. Dolayısıyla korkulacak bir şey yok. Manyetik takla ya da manyetik tersinme, bilimsel olarak kanıtlanmış ve milyarlarca yıldır gerçekleşen bir olay. Bu konuyu Ocak 2010 sayımızda ele almıştık. Özetle anlatmak gerekirse: Her birkaç yüz bin yılda bir Dünya'nın manyetik alanı kutup değiştiriyor. Her değişim süreci birkaç bin yıl sürüyor. Önce Dünya'nın manyetik alan şiddeti azalıyor, yaklaşık yüz yıl süreyle alan tümüyle kayboluyor, sonrasında yeniden beliriyor. Bunun sonucunda manyetik kutuplar yer değiştiriyor. En son manyetik tersinmenin 780.000 yıl önce meydana geldiğini biliyoruz. Ölçümler yaklaşık 2000 yıldır manyetik alan şiddetinin yavaş yavaş azaldığını gösteriyor. Öngörüler doğrusa önümüzdeki 1000

yıl içinde manyetik alan yön değiştirebilir. Elbette bu aniden değil yavaş yavaş gerçekleşecek bir süreç. Dolayısıyla bugünle 21 Aralık 2012 arasında fark edilir bir değişim olmayacak. Manyetik alan sayesinde pusulayla yönümüzü bulabiliyoruz. Benzer şekilde kuşlar başta olmak üzere başka canlılar da yönlerini bulmak için manyetik alandan yararlanıyor. Ancak manyetik alanın en büyük özelliği, Güneş'ten ve yıldızlararası ortamdan gelen yüklü parçacıklara karşı bir kalkan oluşturması. İşte manyetik alan zayıfladığında ve kaybolduğunda bu kalkandan mahrum kalacağız. Ancak ondan çok daha etkili bir kalkan olan atmosfer, bizi bu parçacıkların olumsuz etkilerinden büyük oranda koruyacak.

Gezegeneğimizin tarihine baktığımızda, manyetik alan tersinmesinin herhangi bir kitlesel yok oluşa neden olduğuna ilişkin bir kanıt göremiyoruz. Nitekim günümüzden yaklaşık 1,9 milyon ila 250 bin yıl önce yaşamış olan ve Homo sapiens'in atası Homo erectus bu manyetik tersinmeleri birçok kez yaşamış. Buna karşın herhangi bir toplu yok oluşla karşılaştıklarına ilişkin bir bilgi yok. Biz insanlar, büyük olasılıkla diğer canlılardan daha fazla etkileneceğiz. Çünkü Güneş'ten gelen yüklü parçacıklar yörüngedeki uyduların çoğunu etkileyecek. Ayrıca yeryüzündeki elektronik aygıtların da önemli bir bölümü bu durumdan etkilenebilir. Güçlü Güneş rüzgârları sırasında elektrik kesintileri yaşanabilir, özellikle hava ulaşımı aksayabilir. Ancak elbette manyetik alan bir günde ortadan kalkmayacağı için bu olaya hazırlanmak için yeterince zaman bulacağız.

Alp Akoğlu