

## Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgün Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizin de katılacağını umuyoruz.

### Ölü Işıklar

Dünyamıza en yakın yıldız Güneş'tir. Ortalama uzaklığı 149,6 milyon km. olan Güneş'in ışığı dünyaya 8 dakika 20 saniyede gelir. Güneş Sistemi'ne en yakın yıldız "Proxima Centauri"dir ve Güneş'e göre bize olan uzaklığı 250.000 defa daha fazladır. Güneş'le bu yıldız arasındaki uzaklığı ışık 4 yıl 4 ay'da alabilmektedir.

Gökyüzünde gördüğümüz yıldızların çoğu aslında Güneş'ten daha parlak ve çok daha büyüktür. Zayıf ışıklı ve küçük görünmelerinin sebebi çok uzakta olmalarıdır. Çıplak gözle ancak 1500 ışık yılı uzaklıktaki güneşleri (yıldızları) görebiliyoruz. Oysa bazı yıldızlar milyarlarca ışık yılı uzaklığımızda bulunmaktadır. Yıldızların ömrü ise, içerdikleri hidrojeni-

n tüketilme süresine bağlıdır. Güneş'ten daha küçük yıldızların hidrojenini daha yavaş tükettiğini ve yaklaşık 10 milyar yıl ışık saçmaya devam ettiğini düşündürsek, teleskoplarla görülebilen böyle bir yıldızın şu anda sönmüş olma ihtimali fazladır.

Yusuf Bozkurt

### Jiroskop Hakkında

Jiroskop, eksenlerinin biri çevresinde dönen ve dönme eksenini değişikliğe uğramadan istenildiği gibi yer değiştirebilen gereçtir. Jiroskobun tekerleğine rotor denir. Oyuncak jiroskoplar da vardır. Bunlarda rotorun orta çapı doğrultusunda ve çevresinde koruyucu bir halka bulunur. Ayrıca bir de kutupları doğrultusunda çevresini saran halka

bulunur. Bunlar, jiroskopun kolay kullanılmasını sağlar.

Bir ipi, eksen çevresinde sarıp sonra çekerek jiroskopu döndürebilirsiniz. Dönmekte olan bir jiroskop, bir kalem ucuna konursa bile devrilmeyen durabilir. Rotor yavaşlayınca, jiroskop yukarı doğru olan durumunu değiştirir, fakat devrilmez. Üzerinde durduğu noktanın düşeyinden geçen bir sanal eksen çevresinde yavaşça dönmeyi sürdürür. Bu hareket bir topağın yalpalamasına benzer. Buna salınım denir. Jiroskop ağırsa ve hızlı dönüyorsa, salınımı yavaş olur.

Jiroskop adı, Fransız fizikçisi Jean Foucault tarafından 19. yy'da kullanılmıştır. Foucault bu gereci Dünya'nın döndüğünü göstermekte kullanmıştır.

Foucault'un deneyini anlamak için hızlı dönen ağır bir jiroskop düşünelim; bu elektrikli bir motorda hızla dönmekte olsun. Jiroskop bu motora serbestçe dönebilecek şekilde takılmış olsun. Bu durumda jiroskopun eksenini Güneş'e doğru yönelir.

Zaman geçtikçe, jiroskop doğrultusunu değiştirir. Güneş gökte yer değiştirirken, jiroskop da, eksenini hep Güneş'e yönelecek biçimde döner. Güneş batınca jiroskop yatay düzlemde aşağısına doğru eğilir. Gece boyunca, Güneş'in doğacağı doğu ufkuna doğru yavaş yavaş döner.

Basit bir jiroskopun Kutup Yıldızı'na doğru ayarlanması gerekir. Kutup Yıldızı tam Dünya'nın Kuzey Kutbu üzerindedir

### Sorular

#### Midye Kabukları, Şeytan Minareleri

Yıldızlı kıyılardan midye kabukları ve şeytan minareleri toplar, biriktirim. Güzel bir koleksiyonum var. Ancak bugüne değin bu hayvanların yaşamları ve çevrelerini saran maddenin nasıl ve neden meydana geldiği konusundaki merakımı geçirecek doyurucu bir bilgi bulamadım. Bilim ve Teknik Dergisi aracılığı ile sorum yanıt bulabilirse mutlu olurum.

Engin Tatlıbal

#### Bu Sinek Nereye Gider?

Bir taştan binip koltuğa oturuyoruz. Aniden gaza basıldığında sarık bizi geriye doğru iten, yani aracın hareket ettiği yönün tam tersi yöne iten bir kuvvet hissederiz. Bu özellikle şehirli yolcu taşımacılığında sık karşılaştığımız bir kuvvettir. Bu Newton'un hareket yasalarıyla çok rahat açıklanabilir. Birbirlerine kısmen bağlı olan iki cisimden birisi hareket etmek istediğinde, diğeri yarıda kalmak ister. Yani otobüse bindiğimizde, otobüs gitmek, biz de olduğumuz yerde kalmak isteyince bizi geriye doğru iten bu kuvvetin etkisi altında kalıyoruz. Şimdi bir tir düşünelim. Bu tirin tekerlesi hepsinde olacağı gibi bir dikdörtgenler prizması şeklinde, fakat her taraftan kapalı bir kutu gibi. İçeriden dışarıya veya dışarıdan içeriye açılan en küçük bir delik bile yok. Ve bir sinek hiçbir yere konmaksızın tekerenin tam ortasında, havada olduğu yerde veya küçük bir daire çizerek uçuyor. Bu sırada şoför aniden gaza basıyor. Merak ettiğim, acaba bu sinek tirin ve tekerenin arı hareketiyle buna uyum

sağlamayıp tekerenin en arka noktasına mı yapışıyor, yoksa tekerenin üzerine hiçbir yere ayaklarıyla bağlı olmadığından yine olduğu yerde tırla beraber mi gidiyor? Uyarı olarak tekrar hatırlatma yararı görüyorum ki; sinek hiçbir şekilde tabanda veya herhangi bir yerde konmuş değil. Eğer böyle olsaydı, elbette tenke içinde geriye doğru illecekti.

Serkan Korkmaz

#### Sivrisinek ve AIDS

Sivri sinek bilindiği gibi insanların kanını emiyor. Sorum ise; Eğer bir sivrisinek AIDS hastalığı bulunan bir insanı ısırıldığında o kan ve AIDS virüsü sineğin ağızına ve kanına girer. Peki bu sinek sağlıklı bir insanı ısırıldığında AIDS virüsü bulaşır mı? Sinek ölür mü? Eğer sinek ölmezse bu sinek örnek alınarak, AIDS hastalığının özellikleri bulunabilir mi?

Resul Akbaş

#### Çürük Dişler

Xylitol maddesi nedir? Bu maddenin diş çürüklerini önlemede ne gibi bir etkisi vardır?

M. Fatih Bulur

#### Ay Doğarken

Ay doğarken neden büyür?

Mehtap Erduran

#### DNA Transferi Mümkün mü?

Bir canının DNA'sı başka bir canlıya, bugünün teknolojisiyle aktarılabilir mi? Eğer Einstein bugün yaşıyor olsaydı, istese öldükten sonra DNA'sını bana miras bırakabilir miydi? Bağışlanan organlar arasında DNA da girebilir mi?

Çiğdem Gül

#### Zanlı Sorgulanırken

Polisiye filimlerde zanlı sorgulanırken sorgu odasındaki aynaya hep aklını takılmıştır. Nasıl oluyor da aynanın arkasından beklenen odayı görebilirken, odanın içindeki aynada sadece kendilüklerini görebiliyorlar. Böyle bir düzeneği nasıl gerçekleştirebiliriz?

Alper Çay

#### Boyutlar

Tek bir boyutun var olması mümkün mü? Varsa tek boyuta sahip olan ne örnek verilebilir? Uzayda en az 2 boyut mu mümkündür?

Gülferm Özdemir

#### Tek Şah Kaç Hamle

Satrançta, oyun sonlarında bir taraftan tek şah kaldığında hamle sayısı kaçta kadar verilir. Ayrıca saatli oyunlarda Bayrağı düşen (saati dolan) oyuncunun durumu iyi ya da kötü olduğuna bakılmadan oyunu kaybeder mi?

Mustafa Karagöz

#### Enerjinin Kaynağı

Bir yabancı dergide geçen hafta yayınlanan bir yazı yıllardan beri aklımı kurcalayan bir konuyu gündemime getirdi:

-Kuşların göçü ve bu mesafeleri kat etmek için gerekli enerjili neden sağladıkları.

Genelde bu yolculuğun kanat çırpma ile yapıldığı varsayılıyor. Gerekli enerji ve buna tekabül edecek besin kaynağı hesaplanırsa bu için gıdalardan alınacak enerjili veya depo edilen yağlarla (yazıda 1 gr yağ ile 100 km uçan kuştan söz ediliyor) olmayacağı bence aşikar. Ayrıca kısa

mesafelerde bir kırılma çok süratli uçuş ve yer değiştirmelerini beş on dakika izleyin. Bunu gün boyunca devamlı yaptığını düşünerek, gereken enerjili ve eşdeğer gıdayı (karbonhidrat, protein, yağ) hesaplarırsanız, yine bu hareketlerin kuşun bulup ta yiye-bildiklerinden elde ettiği enerji ile olmayacağını kolayca anlarsınız. Demek ki gıdaların başka bir enerji kaynağının da olması şart. Bunun aranması kadar, kaptayı için gerekli aygıtlar ve manyetik rezonans, insan vücudundaki elektrik, akupunktur vb'nin de derinden incelenmesi şart.

Mistik güçler değil aradığım. Bence bu enerji dünyanın etrafında ve evrende mevcut enerji kablolarından sağlanıyor. Bu enerji hayvanların bazılarında mevcut olan (Manyetik Rezonans) aygıtları ve özel yetenekleri ile alınabiliyor ve kullanılabilir. İnsanoğlu birkaç metrelik dalğadan 340 ses ve 300000 km ışık dalgasına kadar pek az türdeki dalgayı hissediyor ve değerlendirebiliyor. Hayvanlarda daha ileri ve çeşitli iç aygıtlar var şüphesiz. (Belki insanda da var). Güvercinlerin, yarasaaların, kedilerin, köpeklerin vs. yollarını seçmeleri konuları henüz açığa kavuşmuş değil ve insanlar hep harpler ve silahlarla meşgulken bu konularda bir sonuca varacak da değil. Oysaki bu enerji ısırlı ile kirlenen ve yaşanmaz hale gelen dünya için, bu enerji kaynağı ve kullanılışı pek çok sorunu çözecektir. Bu yüzden insanlık için çok önemli ve hayati bir konu.

Bu sorunlara ve yukarıdaki sorulara bilimsel ve doyurucu bir açıklama getirilebilmesi için konuyu Bilim ve Teknik'e ve okuyucularına sunmak istedinim.

Gündüz Pamuk

ve hareket ettiği görülmeyen tek yıldızdır. Göğün diğer kısımları onun çevresinde dönmüş olmasının üyandırır. Jiroskoplu pusulada, jiroskopun eksenini göğe doğru değil, kuzey ufkaya doğru yönelten bir düzen vardır. Bu düzen salınımı durdurur. Modern bir jiroskoplu pusulada 30 cm'lik bir tekerlek kullanılır ve dakikada 6000 devir hızla döner.

Jiroskop kullanılarak, kötü havalarda dalgaların yol açtığı yalpalamaya azaltılıp gemi yolculuğu daha rahat hale getirebilir. Gemilerde jiroskop yardımıyla sallantının giderilmesi için ilk girişim 1875'te Manş Denizi'nde çalışan "Bessemet" adlı buharlı gemide yapıldı, ama sonuç başarısız oldu. Günümüzde gemilerde, geminin dibinden dışa doğru uzanan kanatçıkların oluşturduğu dengeleyiciler vardır. Jiropusulayla denetlenen makineler bu dengeleyicileri geminin yalpalamasını azaltacak yönde hareket ettirir.

Uçakların bulut ya da sis içinde yaptığı uçuşlarda da jiroskoptan yararlanır. Uçaklarda jiropusula gibi çalışan ve belli bir doğrultu ve düzeyde uçuşu sağlayan otomatik pilot vardır. Jiroskop ayrıca güdümlü silahlarda ve uzay araçlarının denetiminde kullanılır.

Emin Deha Sönmezci

## Gümüş ve Gümüş Kaplama

Gümüş, atom numarası 47 ve atom ağırlığı 107,88 olan kimyasal bir elementtir. M.Ö. 3000 yılından kalan Ur krallarının mezarlarında gümüş bulunduğuna göre, bu maden çok eskiden beri bilinmektedir. Altınla birlikte simyacıların araştırmalarına konu olan gümüşü Ur'lar Ag sembolüyle gösterirler ve "ay madeni" ya da "Diana madeni" diye adlandırırlandı; bu adlandırma şüphesiz gümüşle Ay'ın rengi ve parlaklığı arasındaki benzerlikten doğmuştur. Gümüş, bütün madenlerin en beyazıdır; iyi parlatıldığında zaman zaman tam bir yansıtma yüzeyi meydana getirir ve bu yüzden optik aynaların yapımında kullanılır. Bu özelliğe bağlı olarak, böyle bir yüzey tarafından yansılan ışık çok düşüktür; parlatılmış bir gümüş kaba doldurulan sıcak bir sıvı çok yavaş soğur. Altından sonra, en kolay dövülen ve haddeden geçirilebilen maddedir; çekiçle dövülerek birkaç mikronluk saydam yapraklar haline getirilebilir. Saf haldeyken oldukça yumuşaktır, trnackla bile çizilebilir. Gerek ısı gerek elektrik iletkenliği bakımından

bütün maddelerin başında gelir. Yoğunluğu 10,5 olup 960 °C' ta erir, 1850 °C' a doğru kaynar. Erimiş haldeki sıvı gümüş, hava ile temas ederse oksijen alır; soğuduğu zaman da, bu oksijenin çıkışı yüzünden, yüzeyinde ufak kabarcıklar meydana gelir. Atmosfer basıncı da oksijen etkisiyle oksitlenmez; havada eser halinde kükürtlü hidrojen bulunduğu için yavaş yavaş donuklaşır ve kararır. Sıcakta, halojenler ve kükürlü birleşir; soğukta nitrik asit etkisiyle çözünür; sülfürik asit etkisiyle ancak derişik ortamda ve sıcakta aşınır. Meydana gelen bileşiklerde, gümüş bir (+1) değerlidir, tuzları da çok defa sodyum tuzları ile izomorfur.

Gümüş kaplama, gümüşün donuk veya yarı parlak bir şekilde elektroliz kabında diğer metallerin üzerine toplanmasıdır. Endüstride siyanat banyolarında gümüş kaplama yapılır. Bir veya daha fazla gümüş madeni tabakaları, cinslerine göre daha fazla yapışma temin etmek için ilk önce seyreltik bir çözeltiye batırılır, birkaç dakikalık kaplama işleminden sonra ikinci bir kaba nakledilir. Bu gümüş filizlerinde bulunan diğer metallerin gümüşten önce depolanmasını önlemek içindir.

Mehmet Fatih Bulut

## Çok Farklı

Günlük hayatımızda ısı ve sıcaklık terimlerini sıkça kullanırız ve çoğu zaman da birbirini karıştırırız. Ama ısı ve sıcaklık terimlerini kesin olarak ayırt etmemiz gerekir.

Sıcaklık, herşeyden önce bizim hemen algıladığımız duyumlar açısından yorumlanır. Ama, bu kavram bize ne kadar yakın gelse de tam olarak tanımlanması için maddeyi mikroskopik ölçüde incelemek gerekir. Sıcaklık maddeyi oluşturan atomların veya moleküllerin çalkalanmasının belirtilerinden biridir. Bu fiziksel büyüklük ancak 13. yüzyılda moleküllerin ve atomların varlığı kesin olarak kabul edildikten sonra açık bir şekilde tanımlandı. Buna göre bir sistemin sıcaklığı, bu sistemin başka sistemlerle ısı dengede bulunup bulunmadığını tayin eden bir özelliktir.

Bir sistemin sıcaklığı, sadece bu cismin bazı standart veya standartlara göre ne kadar sıcak veya ne kadar soğuk olduğunu gösteren keyfi bir sıcaklık ölçüğü üzerindeki bir sayıdır.

Halbuki ısı, bir enerji şeklidir ve enerji birimleriyle ölçülür. Belli bir gaz alevi ile bir kazan suyun ısıtılması, bir cezve suyun ay-

nı sıcaklığa kadar ısıtılması için gerekenden çok daha fazla zaman, yani daha çok ısı gerekecektir.

Bu terimlerin günlük hayatta çoğu zaman yanlış kullanıldığını belirttik. İşte birkaç örnek "Hava ısıyı düşecek veya yükselecek" denilemez. Bunun doğrusu "Hava sıcaklığı düşecek veya yükselecek"tir. "Vücut ısı" değil "Vücut sıcaklığı"dır. Bir cisme ısı verince, cismin sıcaklığı yükselir veya düşer yahut cismin hali değişir (örneğin erir).

Şu halde ısı, bir cisim oluşturan atom ve moleküllerin gelişigüzel hareketlerine bağlı bir mekanik enerjidir. Bu yüzden sıcaklık kavramının enerjyle bir ilgisi vardır. Ama aradaki bağ dolaylıdır. Sıcaklık, çeşitli enerjilerdeki moleküller arasında bir orandır.

Süreyya Seyhan

## Avogadro Sayısı

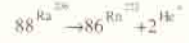
Derginizin 342. sayısındaki Özkan Korkmaz'ın sormuş olduğu "Avogadro sayısını kim bulmuştur, nasıl sayılır, nerede kullanılır?" sorularını Eylül sayınızda Gökçe Hüsnen ve I. Sekban Aslan tarafından noksan ve yanlış da olsa cevaplandırılmıştır. Neden yanlış dediğimi ise cevabımda bulacaksınız.

Avogadro sayısı, sanıldığı gibi Amadeo Avogadro (1776-1856) tarafından değil, İtalyan kimyacı Stanislao Carnizzaro (1826-1910) tarafından bulunmuştur; fakat bu sayıyı bulurken yola ünlü Avogadro hipotezinden (hipotez yerine kanun demek daha doğrudur) çıkmıştır. Kimyanın temel yasalarından biri olan hipotez şudur: Standart sıcaklık ve basınç koşullarında (0 °C ve 1 atmosfer), bir gazın bir molekül gramının hacmi yaklaşık 22,4 litredir.

Bu, o suralarda ortaya konmuş olan Dalton atom modeline ters düşüğü için yaklaşık 30 yıl ilgi görmedi. Sonunda Carnizzaro ortaya şu hipotezi attı: Bir molekül-gram içindeki molekül ya da bir atom gram içindeki atom sayısı (ki N ile gösterilir) sabittir. Günümüzde kabul edilen değeri 6,0221 10<sup>23</sup> tür ve sayının hesaplanmasında kullanılan on beş kadar değişik yöntem vardır. Bunlardan bazılarını ele alalım:

X-ışınlarının kırınımının yardımıyla hesaplanması: Bir kristalin düzlemler arası uzaklıklarını tayin için dalga boyu bilinen X-ışınları kullanılır. Buradan, bir molekül (veya atom) tarafından kaplanan hacimleri hesaplanabilir. Bundan sonra bir mol kristalin ölçülen hacmi bir tek molekülün hacmine bölünerek Avogadro sayısı elde edilir.

Radyoaktif bozunma yardımıyla: 1 mol Ra<sup>226</sup>'nın α bozunması



denkleminde göre 1,35 x 10<sup>11</sup> mol/sn hızla helyum oluşturur; buna bağlı bozunma ise 8,15 x 10<sup>11</sup> bozunmalarıdır. Bu iki sayının birbirine oranı Avogadro sayısını verir, fakat sonucun duyarlılığı bozunmayla oluşan son derece küçük miktarlardaki helyumun toplanma ve ölçülme zorluğu tarafından saptanır.

Gazların viskozitesi yardımıyla: Çapı olan katı küreciklerden oluştuğu kabul edilen bir gazın kinetik teorisine göre viskozite,

$$\eta = \frac{5}{16} \frac{\sqrt{\pi} \cdot M \cdot R \cdot T}{\pi \cdot N \cdot \sigma^2}$$

bir mol sıvının hacmiyle

$$V = N \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \sigma^3$$

formülleriyle verilir. Burada M molekül ağırlığı, R gaz sabiti, T mutlak sıcaklık ve N Avogadro sayısıdır. Bu denklemlerin birlikte çözümü N ve σ'ya ölçülen V ve n cinsinden bize verir. Bununla birlikte, sonucun duyarlılığı moleküllerin katı kürecikler gibi davrandığı kabulü yüzünden sınırlıdır.

N'in tayini için başka bir yöntem de, F (Faraday sabiti) ve e (elektron yükünün) saptanmasından yararlanır; çünkü: F= N · e geçerlidir.

M. Niyazi Şenlik

## Neden Hep Aynı Renk?

Yediğimiz ve içtiğimiz gıdaların rengi ne olursa olsun, dışkıının renginin sarı ve kahverengi görünmesine karaciğerden salgılanan bilirubin pigmenti neden olur. Bilirubin gerçek rengi yeşildir. Bilirubin karaciğerden salgılandıktan sonra safra sıvısının içinde safra kesesine gider ve burada belli bir süre konsantre olduktan sonra ihtiyaç olduğunda duodenum'a (on iki parmak bağırsağı) sekresyon olur. Yenilen gıdalara ve özellikle yağlara etki eder ve yağların sindirilmesine ve emilmesine yardımcı olur. Bilirubin fazlası ince bağırsağın son kısmında geri emilir. Emilmeyen kısmı biliverdin denen yapıya dönüşür. Dışkıya rengini veren madde, sarı-kahverengi renge sahip olan biliverdindir.

Yusuf Bozkurt

### Mektuplarınız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi  
Bilidiklerimiz Bilmediklerimiz  
Atatürk Bulvarı No:221  
06700 Kavaklıdere/Ankara