

MAĞARALAR

Dr. Nuri GÜLDALİ *

Kısaca tanımlanmak istenirse, mağaralar, yeraltında kayalar içinde gelişmiş doğal boşluklardır. Bir maden galerisi veya bir hayvanın kazdığı tünelimsi sığınaklar mağara değildir.

İki tip mağara vardır: 1. Primer mağara 2. Sekonder mağara. Primer mağara, kendisini çevreleyen kaya ile aynı zamanda gelişmiştir. Sekonder mağaralar ise, anakayanın oluşumundan daha sonraki bir aşamada gelişmiştir. Üzerinde ayrıntılı olarak durmak istediğimiz karstik mağaralar; yeni başta kireçtaşı ve benzeri kolay eriyebilen kayalar içinde gelişmiş olan mağaralar sekonder mağaralardır.

Yurdumuzda, binlercesinin bulunduğunu tahmin ettiğimiz karstik mağaralar, suyun taşları eritmesiyle oluşurlar. Bu kimyasal işleme korrozyon denilmektedir.

Dünyamızda hemen hemen hiçbir taş yoktur ki suda erimesin. Yalnız taşların erime yoğunluğu, taşın kimyasal yapısına bağlı olarak değişir. Doğada en çok eriyen taş kayatuzudur, en az eriyen taşlardan birisi ise kuvarstır.

Kayatuzu, çok kolay eriyen taş türü olması nedeni ile yeryüzünde açık bir yerde pek rastlanılmaz. Yeraltında suların erişebildiği derinliklerde ise tamamen eridiğinden, buralarda kayatuzu olarak değil ancak tuzlu su veya acı su



durumunda rastlanılır. Diğer taşlara göre kolay eriyen bir diğer taş ise alçıtaşıdır (jips). Yeryüzünde yaygın olmamakla birlikte, alçıtaşı kayaları içinde gelişmiş mağaralara ve galerilere rastlamak olasıdır.

Dünyada ve yurdumuzda da çok geniş alanlar kaplayan kireçtaşı, alçıtaşı ölçüsünde olmakla birlikte, diğer taşlara göre kolay eriyen bir kaya türüdür. 25°C'de 1 litre suda 12 mgr. kireçtaşı eriyebilir. Dolomitin erime derecesi aynı koşullarda kireçtaşından biraz daha yüksektir.

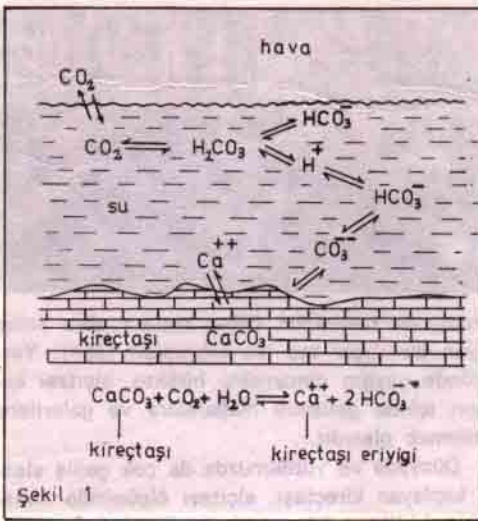
Kireçtaşı ve dolomitlerin suda erimeleri bir takım kimyasal ve fiziksel olayların sonucudur. Su (H_2O) bilindiği gibi karbondioksidi (CO_2) eriterek, bira ve gazoz gibi içeceklerden tanıdığımız karbonik asiti (H_2CO_3) oluşturur. Bu asit, kireçtaşı ($CaCO_3$) veya dolomit ($Ca Mg (CO_3)_2$) etkiliyerek, onların kristal yapısını fiziksel olarak parçalar. Ca, Mg ve CO_3 iyonlarına ayırır. Bu erime olayı Şekil 1'de olduğu gibi şematize ve formüle edilebilir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi suda erimiş halde ne kadar çok CO_2 varsa, o oranda kireçtaşı erir. Sudaki CO_2 miktarı, çevresindeki havanın CO_2 miktarı ile doğru orantılı olarak artar veya azalır. Havadaki CO_2 miktarı ortalama olarak 340 ppm. (parts per million) dir. Çevredeki havanın CO_2 miktarı arttığı zaman, sudaki CO_2 miktarı da doğal olarak artar. Bir kova destile edilmiş su açıkta bırakıldığında, kısa bir zaman sonra havanın CO_2 'i suya difüzyonla eriyik halinde

* MTA Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi, ANKARA

Taşların Erime Yoğunlukları

Taş Türü	Ana Mineral	Kimyasal Formülü	Erime Ölçüsü (25°C)
Tuz	Kayatuzu	NaCl	385,5 Gr/lit
Alçıtaşı	Jips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2,1 "
Dolomit	Dolomit	$CaMg (CO_3)_2$	0,013 "
Kireçtaşı	Kalsit	$CaCO_3$	0,012 "
Mermer	Kalsit	$CaCO_3$	0,012 "
Kumtaşı	Kuvarz	SiO_2	0,006 "



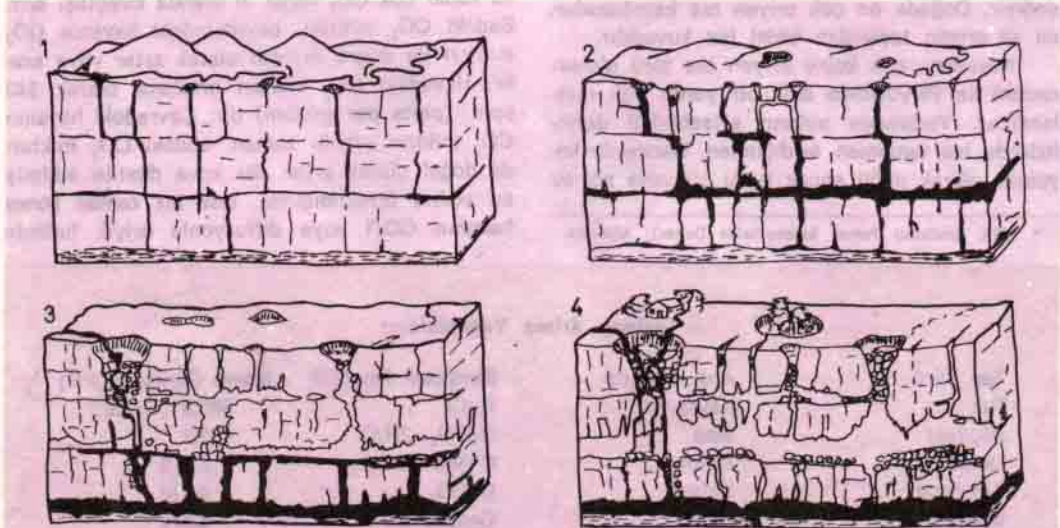
gececektir. Bu su 40 mgr. CaCO₃ eritebilir. Topraktaki organik artıkların bakteriler aracılığıyla oksidasyonu sonucu, toprak havasındaki CO₂ miktarı nefes aldığımız havanınkindin 100 katına kadar yani 10.000-50.000 ppm. değerine çıkabilir. Bu nedenle yeraltı suyu veya mağara sularında daha büyük ölçülerde CaCO₃ çözeltilerine rastlanmaktadır. Bu miktar bazen 200 mgr/l'tye ulaşabilir. Bu değerler yeraltında bulunan büyük karstik boşluk ve galerilerin nasıl gelişebileceklerini açıklayabilir.

MAĞARALARIN GELİŞMESİ

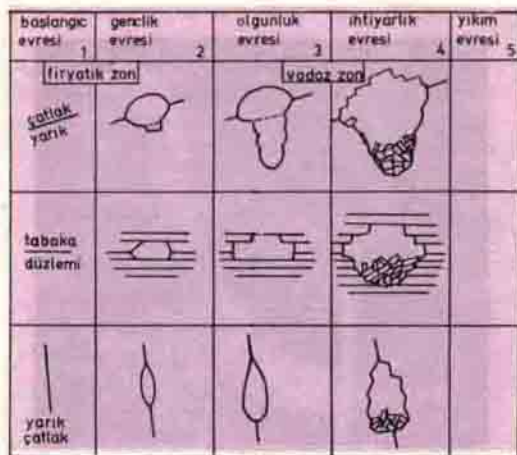
Bir mağaranın oluşabilmesi için önkoşul, kaya içinde suların hareket edebileceği bir çat-

lak veya yarık sisteminin bulunmasıdır. Çatlak sistemlerinin çok dar olması, onların kısa zamanda traverten çökelleri ile tıkanmalarına neden olur. Yarık ve çatlak sistemleri dışında, kayaların tabaka düzlemleri veya komşu kaya formasyonların dokanak yüzeyleri de karstlaşmanın başlayabileceği zayıf zonlardır. Karbonik asitçe zengin sular basınç altında, kayalardaki bu en ince çatlaklara girerek kireçtaşlarını eritmeye başlar. Karstlaşmanın başlangıç safhasında, yarık ve çatlaklar henüz iyice genişlememiş olduğundan yağış suları tarafından doldurulmuştur (Şekil 2, blokdiagram 1). Bu aşamada kireçtaşının erimesi ile yarık ve çatlakların genişlemeleri düzenlidir; yani çatlaklar tüm kenarları boyunca eşit biçimde eriyerek genişler. Bu nedendir ki, yarık ve çatlakların enine profilleri oval veya elips biçimindedirler (Şekil 3, 1. ve 2. sütunlar).

Kayalardaki yarık ve çatlaklar erimeler sonucu, zamanla büyüyerek birleşmeleriyle geniş galeriler ve tünellere dönüşür. Yağış suları artık bu genişlemiş olan galerilerden ve tünellerden hızla akarak, daha aşağılardaki karstik boşlukları doldurur (Şekil 2, blokdiagram 3-4). Tüm yarık ve çatlakların sularla dolu olduğu bu zona, **firyatik zcn** adı verilir. Burada su basınç altındadır ve yavaş hareket eder. Bu devamlı olarak suya doymun olan zonun üstünde, çoğu zaman kuru olan **vadoz zonda** ise mağara ve galeriler sadece seyrek olarak sular tarafından işgal edilirler. Bu zonun geniş karstik boşluklarında sular hızla daha aşağılara hareket ederler, dolayısıyla içlerinde çakıl ve kum taşıya-



Şekil 2 : Mağaraların oluşumu ve gelişimi.



Şekil 3. MAĞARA PROFİLLERİNİN GELİŞİM EVRELERİ

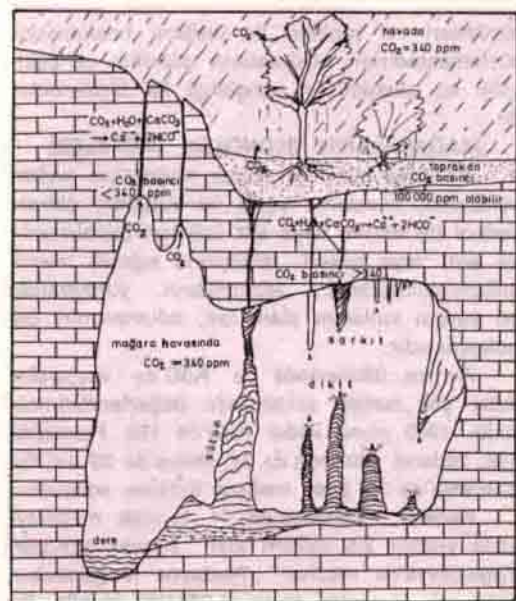
bilirler. Bu partiküller, kireçtaşlarını fiziksel olarak derinlemesine aşındırırlar (erozyon). Vadoz zonda, içinde su zkan galeri ve mağaraların tabanları hem erozyonla hem de korrozyonla derinliğine kazılarak, derin yeraltı kanyonları ve vadileri oluşur (Şekil 3, 3. ve 4. sütunlar). Tecrübeli bir mağaracı, bir mağaranın enine ve boyuna profillerinden, mağaranın hangi zonlarda geliştiğini kolaylıkla anlayabilir. Mağaraların elips veya oval profil gösteren kısımlarının fırtınalı zonda, derinliğine kazılmış olan kesimleri ise vadoz zonda gelişmişlerdir. Bir mağara genel olarak başlangıçta fırtınalı zonda, daha sonra karstik yeraltı suyunun derinlere çekilmesi sonucu, vadoz zonda gelişimini sürdürür (Şekil 3). Canlı varlıklara benzer biçimci, mağaralar da gelişimleri sonunda yok olurlar. Mağaraların yok olması tavanındaki ve yan duvarlarındaki kaya bloklarının gevşeyerek düşmeleri ile başlar ve bu blokların mağara boşluklarını tamamen bloke atmeleri ile son bulur.

MAĞARA İÇİ ÇÖKELLERİ

Dikitler, Sarkıtlar ve Sütunlar

Mağaraları bu denli çekici kılan, mağara boşluklarının zifiri karanırlıkları yanında kuşkusuz ki, içinde gelişmiş olan traverten çökelleridir. Bu çökeller çok değişik biçimlerde gelişirler. Mağaraların en yaygın traverten şekilleri dikitler, sarkıtlar ve sütunlardır. Kireçtaşının erimesi gibi travertenin çökmesi de kimyasal bir olaydır. Bünyesinde kireçtaşı bulunan sudan CO_2 kaybı sonucu $CaCO_3$ çöker. Mağara içinde traverten çökellerinin gelişmesinde, mağara tavanını oluşturan kireçtaşı formasyonunun kalınlığı, bu tavanın üstünde toprak örtüsünün bulunup bulunmadığı ve bitki örtüsü önemli rol oynarlar.

Toprak ve bitki örtüsü olmayan çıplak bir araziye düşen kar veya yağmur suları kayaların yarık ve çatlaklarından hızla sızarak bir mağara boşluğuna girdiğinde, mağara tavanında çökelti meydana getirmediği gibi orada erimelere neden olur ve tavanda bacavari oyuklar gelişir (Bkz. Şekil 4, sol üst köşe). Çünkü, çıplak kireçtaşı üzerine düşen yağmur suyunun içindeki az miktardaki CO_2 yarıklardan aşağılara sızarken kısa zamanda harcanarak miktarı düşeceğinden, bu su mağara boşluğuna girer girmez, mağara havasından CO_2 gazı transfer etmek durumunda kalacak ve dolayısıyla yeniden kireçtaşı eritecektir. Öte yandan, toprak ve bitki örtüsü olan bir araziye düşen yağış suları yüksek miktardaki CO_2 'li toprak havasından etkilenerek, karbonikasitce (H_2O , CO_2) çok zengin bir duruma gelecek ve dolayısı ile yarık ve çatlaklardan aşağılara inerken bol miktarda kireçtaşı eritebilecektir. Buna rağmen, bu suyun içerdiği CO_2 gazı basıncı 400 ppm'in altına düşmeyebilir. Bu değer, normal mağara havasındaki CO_2 basıncından daha fazladır. Bu nedenle, çatlaklardan mağara boşluğuna giren sudan mağara havasına CO_2 gazı uçacaktır. Suda CO_2 'in kaybına bağlı olarak kireçtaşı çökelecektir. Bu çökelen kireçtaşları tavandan aşağıya doğru buz saçakları gibi sarkıtları oluştururken, yavaş damlayan sulardan çökelen travertenler ağaç gövdesi gibi yükselerek dikitleri oluşturacaktır (Şekil 4, sağ köşe). Sarkıtların ve dikitlerin birbirleri ile kavuşması ile sütunlar oluşacaktır. Sarkıtlar, dikitler ve sütunlar çok değişik gö-



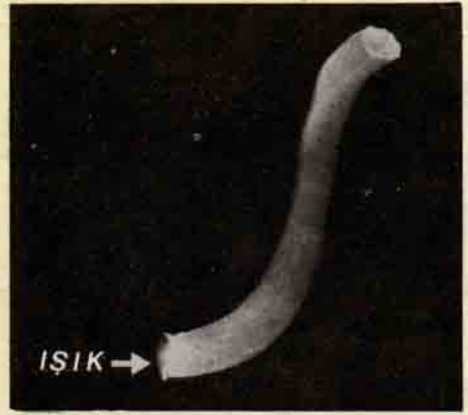
Şekil 4

IŞIĞI İLETEN BITKİLER

Stanford Üniversitesi'nden iki bitki fizyoloğuna göre, bitki fideleri ışığı gövdeden, büyümeyi kontrol eden, ışığa duyarlı pigmentlere (renk maddesi) iletmekte optik lifler kullanıyorlar.

Dina Mandoli ve Winslow Briggs, yulaf, mısır ve bir fasulye türünün (*Phaseolus aureus*) saplarının bir tarafına iğne ucu kadar ışık verip diğer tarafına bir dedektör yerleştirerek bitki dokularının ışığı en az 5.08 cm'lik bir uzaklığa, köşelerden de geçirerek ilettiğini ortaya koydular. Işık, yapay optik liflerde olduğu gibi, bitki gövdesi boyunca içerden iletiliyor ve dışarıya sızıyor. Örneğin Mandoli, bitki sapının bir ucundan gönderdiği ışığı öbür uca aynı boyda ve biçimde gözlemlemiştir.

Bitki fidesinin büyümesini kontrol eden ışığa duyarlı renk verici madde (pigment) iki bölümde yoğunlaşmıştır. Gövde, ışığı toplama ve bu bölgelere göndermede anten işlevi görür. Bitki göv-



Bu yulaf sapının bir ucundan verilen ışık, diğer uca da parlamakta, ortada ise ışık görülmekte; Bu ise ışığın içerden ilettiğini gösterir.

desindeki lifler, iletişim işlevlerinde kullanılan optik liflerin % 1'inden daha az etkinlikte olmakla birlikte yine de, bitki sürgün vermeden önce, topraktan sızan ışığı toplayabilecek duyarlılıktadırlar.

Mandoli'ye göre, "Bir fidan tıpkı bebek gibidir. Yaşamının en kritik döneminde, henüz toprağın altındayken, bir an önce güneş ışığına kavuşmasında, gövdenin optik donanımları ona yardım eder."

Science 82'den

Çev: Meryem ÖZÇELİK

rünümleri ve renkleri ile mağara boşluklarını süslemektedirler. Mağaraların güzelliği ve çekiciliği bu oluşumların zenginliği ile ölçülmektedir.

MAĞARALARIN EKONOMİK DEĞERLERİ

Bir doğa güzelliği olarak mağaraları turizm yönünden, havasının serin ve rutubetli olması nedeni ile meyve veya süt ürünleri depolamada ve sivil veya askeri amaçlarla sığınak olarak kullanılabilir. Mağaraların yurdumuzda en yaygın kullanım alanı ise, tulumpeyniri depolanmasıdır.

Avrupa ülkelerinde ve ABD'de mağaralar daha çok turizm sektöründe değerlendirilmektedir. 1980 yılına kadar ABD'de 150, Fransa'da 100, Federal Almanya'da 41, İtalya'da 35 ve Yugoslavya'da 30 adet mağara turizme açılmıştır.

Federal Almanya'da 41 turistik mağarayı 1980 yılında 2.5 milyon kişi ziyaret etmiştir. Yugoslavya'da meşhur Postayna Mağarası'nın 1980 yılı ziyaretçi sayısı 1.250.000 kişidir. Bu

ziyaretçilerin % 85'i yabancı uyruklu turisttir.

Yurdumuzda mağara turizmine şimdiye kadar maalesef hiç önem verilmemiştir. Sadece kişisel gayretler sonucu, Burdur yakınındaki İnsuyu Mağarası ve Alanya'daki Damlatası Mağarası turizme açılabilmiştir. Burdur İli Özel İdaresi'nce işletilmekte olan İnsuyu Mağarası'nı 1981 yılında yaklaşık 50.000 kişi ziyaret etmiş ve bu şehrimize 1.5 milyon lira gelir sağlamıştır.

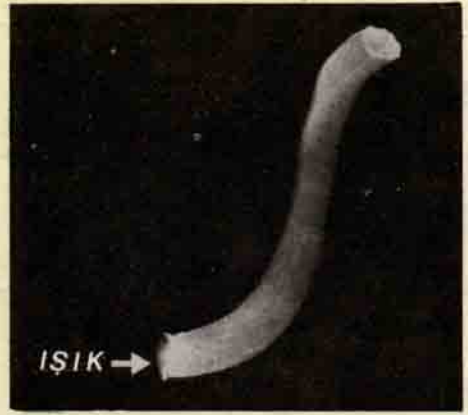
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi Mağara Araştırma Ekibi'nin son senelerde Antalya ve Konya çevrelerinde yaptığı araştırmalarda, turistik yönden değerlendirilebilecek çok sayıda mağara olduğu saptanmış ve ayrıntılı araştırmaları yapılmıştır. Bir yandan bu araştırmaların diğer yörelere kaydırılması, öte yandan turistik değeri olan mağaraların zaman kaybetmeden turizme açılması, ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır.

IŞIĞI İLETEN BITKİLER

Stanford Üniversitesi'nden iki bitki fizyoloğuna göre, bitki fideleri ışığı gövdeden, büyümeyi kontrol eden, ışığa duyarlı pigmentlere (renk maddesi) iletmekte optik lifler kullanıyorlar.

Dina Mandoli ve Winslow Briggs, yulaf, mısır ve bir fasulye türünün (*Phaseolus aureus*) saplarının bir tarafına iğne ucu kadar ışık verip diğer tarafına bir dedektör yerleştirerek bitki dokularının ışığı en az 5.08 cm'lik bir uzaklığa, köşelerden de geçirerek ilettiğini ortaya koydular. Işık, yapay optik liflerde olduğu gibi, bitki gövdesi boyunca içerden iletiliyor ve dışarıya sızıyor. Örneğin Mandoli, bitki sapının bir ucundan gönderdiği ışığı öbür uca aynı boyda ve biçimde gözlemlemiştir.

Bitki fidesinin büyümesini kontrol eden ışığa duyarlı renk verici madde (pigment) iki bölümde yoğunlaşmıştır. Gövde, ışığı toplama ve bu bölgelere göndermede anten işlevi görür. Bitki göv-



Bu yulaf sapının bir ucundan verilen ışık, diğer uca da parlamakta, ortada ise ışık görülmektedir. Bu ise ışığın içerden ilettiğini gösterir.

desindeki lifler, iletişim işlevlerinde kullanılan optik liflerin % 1'inden daha az etkinlikte olmakla birlikte yine de, bitki sürgün vermeden önce, topraktan sızan ışığı toplayabilecek duyarlılıktadırlar.

Mandoli'ye göre, "Bir fidan tıpkı bebek gibidir. Yaşamının en kritik döneminde, henüz toprağın altındayken, bir an önce güneş ışığına kavuşmasında, gövdenin optik donanımları ona yardım eder."

Science 82'den

Çev: Meryem ÖZÇELİK

rünümleri ve renkleri ile mağara boşluklarını süslemektedirler. Mağaraların güzelliği ve çekiciliği bu oluşumların zenginliği ile ölçülmektedir.

MAĞARALARIN EKONOMİK DEĞERLERİ

Bir doğa güzelliği olarak mağaraları turizm yönünden, havasının serin ve rutubetli olması nedeni ile meyve veya süt ürünleri depolamada ve sivil veya askeri amaçlarla sığınak olarak kullanılabilir. Mağaraların yurdumuzda en yaygın kullanım alanı ise, tulumpeyniri depolanmasıdır.

Avrupa ülkelerinde ve ABD'de mağaralar daha çok turizm sektöründe değerlendirilmektedir. 1980 yılına kadar ABD'de 150, Fransa'da 100, Federal Almanya'da 41, İtalya'da 35 ve Yugoslavya'da 30 adet mağara turizme açılmıştır.

Federal Almanya'da 41 turistik mağarayı 1980 yılında 2.5 milyon kişi ziyaret etmiştir. Yugoslavya'da meşhur Postayna Mağarası'nın 1980 yılı ziyaretçi sayısı 1.250.000 kişidir. Bu

ziyaretçilerin % 85'i yabancı uyruklu turisttir.

Yurdumuzda mağara turizmine şimdiye kadar maalesef hiç önem verilmemiştir. Sadece kişisel gayretler sonucu, Burdur yakınındaki İnsuyu Mağarası ve Alanya'daki Damlatası Mağarası turizme açılabilmiştir. Burdur İli Özel İdaresi'nce işletilmekte olan İnsuyu Mağarası'nı 1981 yılında yaklaşık 50.000 kişi ziyaret etmiş ve bu şehrimize 1.5 milyon lira gelir sağlamıştır.

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi Mağara Araştırma Ekibi'nin son senelerde Antalya ve Konya çevrelerinde yaptığı araştırmalarda, turistik yönden değerlendirilebilecek çok sayıda mağara olduğu saptanmış ve ayrıntılı araştırmaları yapılmıştır. Bir yandan bu araştırmaların diğer yörelere kaydırılması, öte yandan turistik değeri olan mağaraların zaman kaybetmeden turizme açılması, ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayacaktır.

MADDEYİ AYDINLATAN YENİ BİR IŞIN

Gary TAUBES

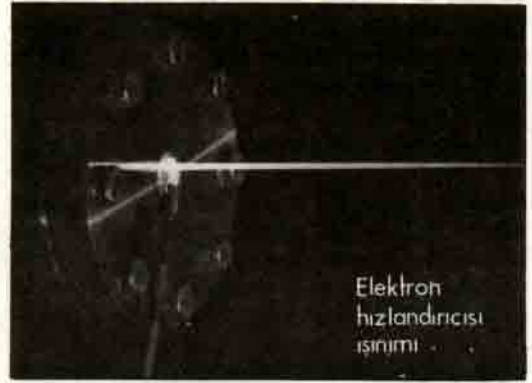
... Aleaddin odasına girdi, kapıyı kilitledi. Hemen sonra lambayı sakladığı yerden çıkardı ve halifce oğuşturdu. Lambanın cini derhal ortaya çıktı ve "Dile benden ne dilerse; ben senin ve lambayı elinde tutan herkesin hizmetkârıyım" dedi.

1001 Gece Masalları'ndan

Wisconsin Üniversitesi'ndeki bilim adamları, elektronları dairesel bir tüp içinde tutan yeni düzeneğe Aleaddin (Aladdin) ismini verdikleri zaman, işte böyle bir hizmetkâr düşünüyorlardı. Aleaddin'in hikâye kitabında, lambaya el sürüldüğünde, dünyadaki bütün istekleri yerine getiren bir hizmetkâr nasıl ortaya çıkıyorsa, tıpkı öyküdeki gibi bu makina da bilim adamlarının bütün rüyalarını gerçekleştirecek bir ışınım demeti meydana getirecekti.

Alcaaddin, atomlardan aldığı elektronları dairesel bir yörünge üzerinde ışık hızına yakın bir hızla çıkaran ve bu yörünge içinde saatlerce tutabilen bir düzeneektir. Elektronlar, dairesel yörünge üzerinde dönerlerken parlak bir ışıma yaparlar. Sinkrotron (elektron hızlandırıcı) ışığı veya sinkrotron ışınımı (synchrotron radiation) olarak bilinen bu ışın, görülmemiş parlaklıktadır ve bölünemeyen maddenin en ince yapısının anlaşılmasına olanak sağlayacaktır.

Elementer parçacıkların evreni üzerinde araştırmalar yapan araştırmacılar, çalışmaları sırasında tamamen bir rastlantı sonucu olarak bu ışınla ilk kez karşılaştılar. Hayret içinde kalan fizikçiler heyecanla bu ışınım üzerinde ciddi çalışmalara giriştiler. Ancak, ışınımı elde etmek için güçlü bir sinkrotron (elektron hızlandırıcısı)



gereksinimi, kaçınılmazdı. Sinkrotronun görevi, oluşturacağı elektron demetini, atomun yapısı içindeki bir deney parçacığının içine ışık hızına yakın bir hızla yöneltmek, parçacığın incelenmesine olanak sağlamaktır. Fakat bu sinkrotron öyle tasarlanmalıydı ki, dairesel bir yörüngede ışık hızına yakın hızla hareket eden elektronların (keskin bir köşeyi dönerken arabanın vınlıyarak yavaşlaması gibi) şiddeti zayıflayan ışınım vermesini sağlamalıydı. Yapılan sinkrotronunda elde edilen ışınım, hızlandırıcının aşırı ısınmasına neden oldu ve araştırma durduruldu. Bu ısınma, enerji deneylerini ortadan kaldırmış, laboratuvar masraflarını pahalıya mal ettirmiş ve yüksek enerji fiziği deneylerini hayal kırıklığına uğratmıştı.

Buna rağmen, bilim adamlarınca, bu ışınımın bazı özellikleri hemen fark edildi. Birincisi, bu ışın daha parlaktı ve laserler hariç, yapay kaynaklı diğer ışınlardan daha iyi odaklanıyordu. İkincisi, daha önce mümkün olmayan, elektromanyetik tayfın bir ucundan diğer ucuna (ultraviyolede-X ışınına) kadar olan ışınları verecek şekilde ayarlanabilmesiydi. Sinkrotron ışını, fotoğrafçıların elektronik flaşlarının verdiği ışığa eşdeğer parlaklıktadır. Her ikisinde de, ışığın parlama süresi, gerekli olan poz süresi kısıtlıdır. Bu, özellikle elektromanyetik tayfın X ışını bölgesi için önemlidir. Stanford Işınım Laboratuvarı müdürü Arthur Bienerstok, "hızlandırıcı ışın demetleri, alışılmış kaynakların ışınlarından 100.000 kat daha şiddetli olabilir" demektedir. Bu özellik, normal olarak aylarca süren deneylerin 1 dakika veya 1 saniye içinde yapılmasını mümkün kılacaktı.

Laser ışını sınırlı frekanslarda olabilirken, elektron hızlandırıcı ışını, elektromanyetik tayfın bütün frekans değerlerini alabilen ışınlardır. Hızlandırıcıda elektronların hızları değiştirilerek,

İstenen en şiddetli ışınının bulunduğu tayf bölgesi elde edilebilir. Daha sonra, istenen ışınım, monokromatik kristalden yansıtılarak, 10.000'de bir doğrulukla ayrılabilir. Bir prizmanın güneş ışığını kendisini meydana getiren renklere ayırdığı gibi, monokromatör de, dar ışınım demetini kendisini meydana getiren ışınları ayırır. Bu ayrılan ışınların önüne, bir dalga boyundaki ışınım geçiren bir aralık yerleştirilir. Işınım demeti ile monokromatör arasındaki açı değiştirilerek hızlandırıcı ışınımı, kırmızı altı ışından yüksek frekanslı x ışınlarına kadar ayarlanabilir.

Maddenin iç yapısının incelenmesinde ışınının değerini arttıran işte bu hassas ayarlanabilirliktir. Çünkü, çeşitli elementlerin atomları, elektromanyetik ışınının gerçek dalga boyunda bir tek ışını soğuracak ve diğerlerinden daha iyi bir şekilde tekrar geri verecek tek bir elektron yapısına sahiptirler. Bu nedenle, hızlandırıcı ışınının dalga boyları, bu karakteristik dalga boylarına uyacak şekilde düzenlenir.

Elektron hızlandırıcı ışını elde etmek için ilk makina 1968'de Wisconsin'de çalışmaya başlamasına rağmen, 1973 yılına kadar bir araştırma aracı olarak ışınının değeri kabul edilmemiştir.

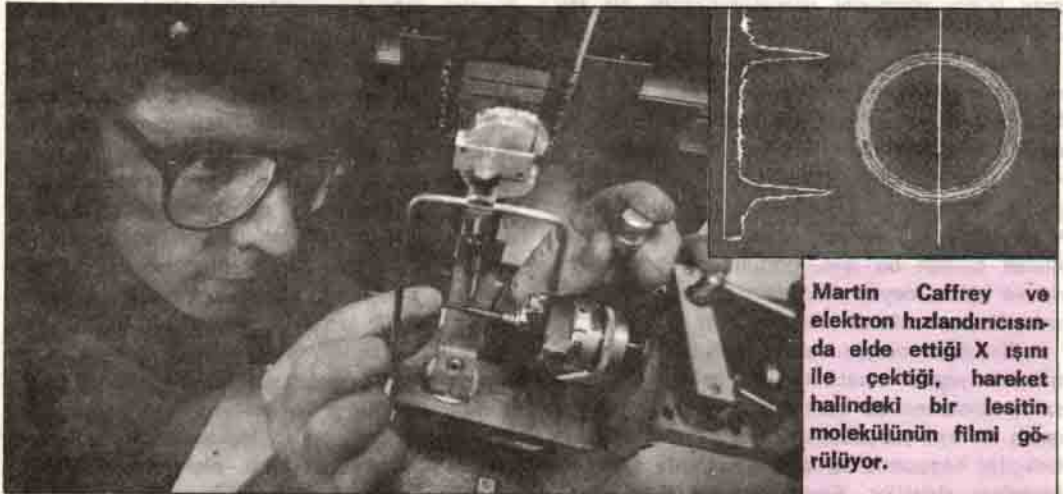
Atomik alanı taramak için araştırmacıların, Stanford'da elde edilen hızlandırıcı X ışınından daha şiddetlisine ihtiyaçları vardı. Bunun için dairesel hızlandırıcıda (bir yılan gibi) hareket eden elektronları dairesel yörünge içinde tutan, dışarıdan etki eden mıknatıs çiftleri ile donatılmış bir düzenek (weggler) geliştirdiler. Her mıknatıs çifti ile elektronlar kısa dalgali X ışınları salar ve demetin şiddeti yüzde bir artar. Sonuç olarak, bütün sistemde X ışın demeti o

kadar şiddetli olur ki, eğer bir kristal üzerine düşürülürse kristal eriyebilir.

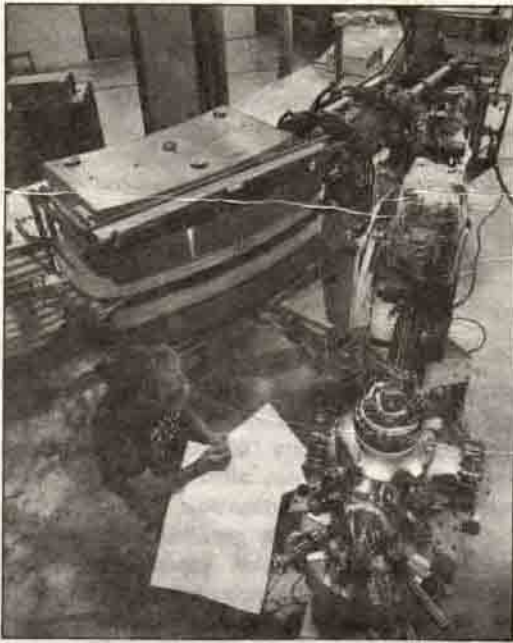
Stanford'da bundan sonraki gelişme adımı, zaten yapılmakta olan, arka arkaya birbirlerini destekleyerek X ışınının patlamasını sağlayan ve elektronlara ondüle hareketi yaptıran ondülatör düzeni olmuştur. Böylece, ayrıca bir enerji kullanmadan, elektromanyetik tayfin dar bir bölgesinde, oldukça parlak ve hızlandırıcıyı eritmeyen ışın elde edilmiştir.

Hatta, geliştirilen yeni düzenleri kullanmaksızın, saniyenin onda biri kadar bir zamanda hareket eden moleküllerin fotoğrafını çekmek için gereken parlaklıkta ışınım elde edilmiştir. Böylece, moleküler yapıda meydana gelen değişiklikler açığa çıkartılabilir. Böyle bir fotoğrafı, bilinen X ışını ile çekmek için 24 saat gerekir. Cornell'de bir biyofizikçi olan Martin Caffrey, üniversitenin hızlandırıcısı ile teflonun, plastik moleküllerinin hareketini ve hatta kolesteral (cholesterol) davranışı, bunları bükerek, gererek, ısıtarak incelemektedir. Caffrey, gerilim (stress) altında molekülleri hareketlendirerek çok değerli bir teknik geliştirdi. Örneğin, aşırı şartlarda çalışan bir düzen tasarladı tümörün yerleştiği özel yere antikanser ilaçları süren bir diyafram yaptı.

Elektron hızlandırıcı ışınımı, metal ve yarı iletkenlerin arasındaki sınırdaki Schottky engellerinin (schottky barriers) kimyasını araştırmada da kullanılmaktadır. Transistör ve bilgisayar çips'inin (chips) işlevi için gereken özelliği bu sınır vermektedir. Bilim adamları, bu sınırın fizik ve kimyasını daha iyi anlayarak, bilgisayar bileşenlerini daha hızlı üreteceklerini ummaktadır.



Martin Caffrey ve elektron hızlandırıcısında elde ettiği X ışını ile çektiği, hareket halindeki bir lesitin molekülünün filmi görülüyor.



Wisconsin Üniversitesi'ndeki elektron hızlandırıcı (Aleaddin).

Hızlandırıcı ışınımı ile çok yüksek vakumla ufak yazı bıçağı ile kazınmış olan yarı iletkenlerin temiz yüzeyi incelenmektedir. Standford'dan William Spicer derki, "Metal atomlarını birer birer yarı iletken üzerine koyabiliriz. Schottky engellerini oluşturarak ve meydana gelecek kimyasal reaksiyonları inceleyebiliriz. Eğer atomik seviyedeki olayları anlayabilirsek, sonuç olarak onları o seviyede yapabiliriz".

Brookhaven IBM araştırma bölümünden bir grup, hızlandırıcı ışınımı ile tüm devre üzerinde çalışmaktadırlar. Daha hızlı, daha küçük tüm devre yapmayı düşünüyorlar. Şimdilik aldıkları sonuç ümit vericidir. Bilgisayar çip'lerinin kapasitesini 10 kat daha arttırmışlardır. X ışını litografi tekniğini kullanarak, hızlandırıcı X-ışını demetini delikli bir kalıptan ışığa duyarlı malzeme üzerine düşürerek çok küçük, ince bir silikon levha üzerine elektronik devre işlenebilir. Tek bir çip için bilinen X-ışını ile bu işlem 24

saatte yapılabilir. Hızlandırıcı X-ışını bunu 10 saniyeden daha az bir zamanda yapar ve bilgisayar natızasının milyonlarca noktasını (bit) bir çip'in yarım santimetresine işaretleyebilir.

Stanford'da, 3 kişilik tıp ve fizikçi grubu hızlandırıcı ışınımı tıptaki büyük sorunlara uygulamaya çalışmaktadırlar. Kalp hastalığının ilk başlangıç kademesini ele almışlardır. Yaygın olarak uygulanan bugünkü teknik zor, pahalı ve bazen de tehlikeli olmaktadır. 500 hastadan biri ölmektedir.

Kan damarından enjekte edilen iyot kalbe doğru sondaj yapılarak röntgeni çekilmektedir. Yoğunlaştırılmış iyot kan damarında duvarlar oluşturur, normal durumda bunun röntgeni şeffaf olur, herhangi bir hastalık halinde röntgen opak olur. Araştırmacılar, kalpteki toplardamara sulandırılmış iyot enjekte ederek, yalnız iyot atomlarını bulacak şekilde ayarlanan hızlandırıcı X-ışınlarının vereceği sinyallerle, bu sinyaller bilgisayara aktararak bir saniyede yüzlerce görüntü alınabileceği düşünüldü. Böylece bir doktor için gerekli olan, kalp, hareketlerinin dondurulmuş resimleri elde edilebilecekti. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, düşünülen teknik mükemmel sonuç verdi. Kalp rahatsızlığından anı olarak düşüp ölecek birçok kişinin hayatı artık kurtarılabilecek.

Bugün için, bu ışının uygulamalarının bilimde, teknikte ve tıpta hangi boyutlara kadar uzanacağı bilinemez. Şimdi maddenin temel yapısının anlaşılması hızlanacaktır. Fakat, bilim ve teknoloji bilim adamlarının yıllarca uğraşarak bin bir güçlüğüle buldukları bu mavi ışıkta perlayarak ilerlemelidir.

Discover'dan Çev: Fizik Yük. Müh. Naci GÜLBAŞ

● Röntgen ışınlarının bulunuşu kuşkuyla karşılanmıştır. Birçokları, bu yeni gücü elinde bulunduran "röntgenciler"i, başkalarını gözetleme ve çıplak görme olanağını bulacağından korktular.

Hatta New Jersey'de, "Opera dükünlerinde röntgen ışınlarının kullanılması yasaklanması" bile düşünülmüştü.

Düşünce, içimizdeki şeye yönelttiğimiz dikkettir.

LEIBNIZ

BİLGİSAYAR TEMEL DEVRE ELEMANLARI

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayar denilince çoğu kişinin aklına en karışık elektronik devreleri ve nasıl çalıştığı bir türlü anlaşılamayacak esrarengiz mekanizmalar gelir. Oysa günümüz bilgisayarı çok sayıda elektronik parçalardan oluşmasına rağmen, tüm makinada ancak birkaç tip temel devre bloku bulunur. Bu devreler modern radyo ve televizyonda kullanılan birçok devreden daha basittir. Bunlardan bazıları giriş sinyalleri üzerinde mantık işlemleri yapan devreler, bilgi depolayan elemanlar (örneğin bu elemanlar, içlerinde "0" ya da "1" ikili-sayılarından birini saklar ve flip-flop olarak adlandırılır) ve aksesuar devreleri (koaksial hat sürücüler, dijital göstergeler vb.) olarak sınıflandırılabilir.

Mantık işlemleri yapan elemanlar -ki bunlara "kapı" denir- yaptıkları işlemlere göre isim alırlar. Örneğin giriş sinyalleri üzerinde VE işlemi yapan elemanlara VE kapıları veya işlemi yapan elemanlara VEYA kapıları denir. Diğer kapı türleri, DEĞİL kapıları, VE DEĞİL kapıları, VEYA DEĞİL KAPILARI, ve DIŞLAYAN VEYA kapılarıdır. Bu kapılardan ileriki sayılarda detaylıca bahsölunacaktır.

Bir kapı türü değişik devrelerle gerçekleştirilebilir. Eğer devrede diyotlar kullanılmışsa DL (diyot lojik-mantık-), diyot ve transistörler kullanılmışsa DTL (diyot-transistör lojik), transistörler kullanılmışsa TTL (transistör-transistör lojik) ile yapılmış denir.

Mantık devrelerinde giriş ve çıkış değerleri voltaj değerlerine göre "0" veya "1" olarak adlandırılır. Eğer voltaj seviyesi belirli bir değerin üstünde ise "1", altında ise "0" olarak kabul edilir (pozitif lojik). Bunun tersi de yani yüksek seviyeli voltajlar "0", düşük seviyeli

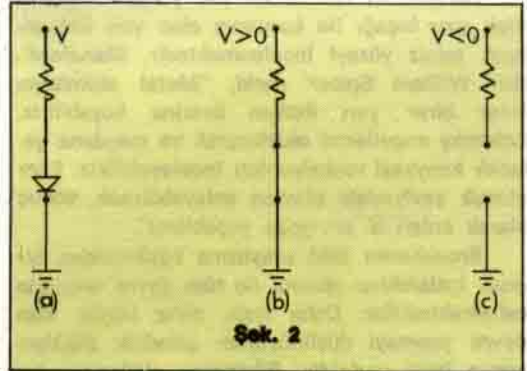
Geçen sayımızda başlattığımız bilgisayarlar ile ilgili yazı dizimizin ilkinde, bilgisayarların kısa tarihçesini vermiştik. Dizin bu ikinci yazısında, bilgisayar fiziği ile ilgili bilgiler aktarmayı amaçlıyoruz. Dizin ileriki bölümlerinde, bilgisayar aritmetiği, mantığı, programlaması ve dilleri gibi konularda popüler düzeyde yazılar yer alacak.

voltajlar "1" olarak da kabul edilebilir (negatif lojik). Önemli olan, belirli bir voltaj seviyesinin üstünde olan voltajlara "0" veya "1" değerinin verilmesi, bu seviyenin altındaki voltajlara ise tersi olan değer verilmesidir.

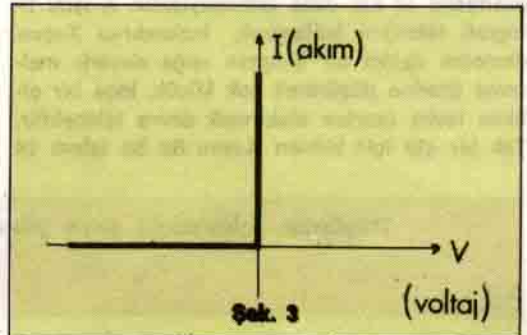
Mantık devrelerinde genellikle dört tip elemana rastlanır: Dirençler, kapasitörler, diyotlar ve transistörler. Dirençler bilindiği gibi elektrik akımının geçmesine karşı koyan elemanlardır. Kapasitörler ise elektrik yükünü depo ederler.

Bir yarı iletken diyot, P ve N tipteki (P tipine anot, N tipine katot denir) ŞEKİL (1), iki yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur.

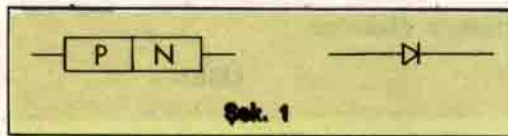
Bu iki değişik tipteki maddenin tam birleş-



Şek. 2

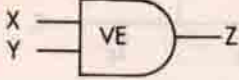


Şek. 3



Şek. 1

Şek. 4 : İki girişli bir VE kapısı



X	Y	Z = X ve Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

—5 volt uygulayalım. Bu bir VE devresi olduğundan çıkışta 0 VE $0 = 0$ yani —5 volt görmemiz lazım. Acaba görebilecekmiz? İki diyotta da —5 volt uygulandığında katotları anotlarına göre daha eksi voltajda olacağından diyotlar düz polarlanacak ve kısa devre gibi davranacaklardır. ŞEKİL (6) bu durumu gösteriyor:

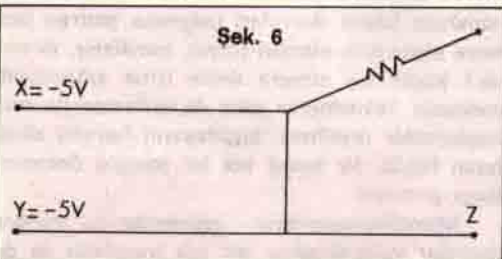
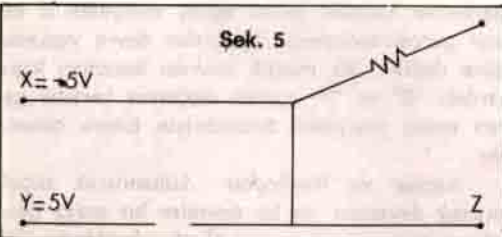
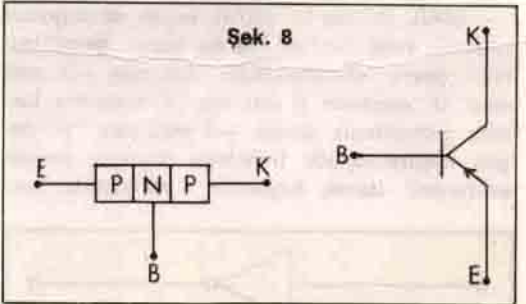
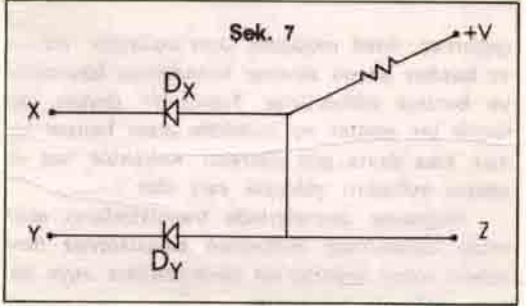
Çıkışla girişler kısa devre olduğundan, çıkışta —5 volt yani "0" değeri gözlenecektir. Bu doğruluk tablomuzun birinci satırına karşılık gelmektedir.

me noktasındaki elektriksel davranışları diyotun incelenmesinde çok önemlidir. Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha pozitif yapacak şekilde ise diyot için düz polarlanmış denir ve bu şekilde polarlanmış bir diyot elektrik akımını geçirir (yani kısa devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (b).

Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha negatif yapacak şekilde ise buna ters polarlama (kutuplama) denir ve bu durumda diyot elektrik akımını hemen hemen hiç geçirmez (yani açık devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (c). İdeal diyot karakteristiği şekil (3)'de verilmiştir.

Ancak gerçek diyot davranışı, idealden biraz sapmalar gösterir. Şimdi bir VE kapısı devresinin diyotlar kullanılarak nasıl yapıldığını görelim. Şekilde iki girişli bir VE kapısı ve bunun doğruluk tablosu görülmektedir.

VE kapısında giriş değerlerinden herhangi biri "0" ise çıkışın "0", eğer girişlerin tümü "1" ise çıkışın "1" olduğu tablo incelenirse kolayca görülür. Aşağıda diyotlardan yapılmış bir VE devresi görülmektedir.



X girişine 0, y girişine 1 sinyali verilirse yani $X = -5$ volt ve $y = +5$ volt olursa Dx kısa devre Dy ise açık devre olur. Bu durum ŞEKİL (7)'de gösterilmiştir. Bu durumda Z çıkışı —5 volt ile kısa devre olduğundan çıkışta yine —5 volt yani "0" değeri görülür.

Tablonun diğer satırları da benzer şekilde açıklanabilir.

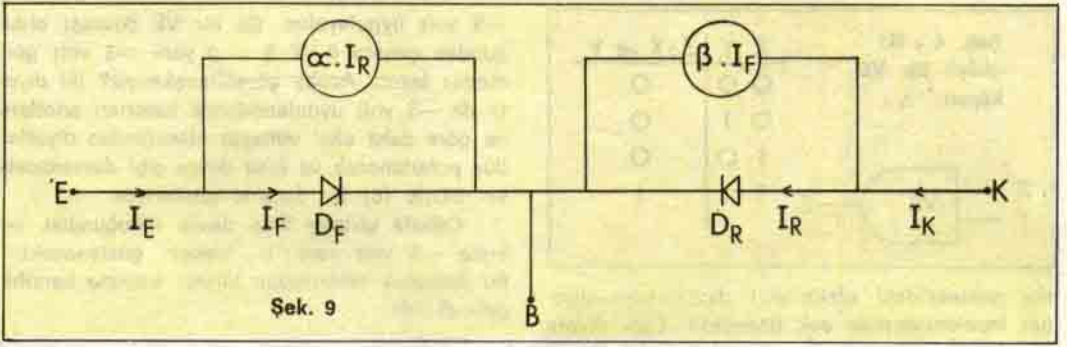
Transistörler fiziksel yapılarına göre birden fazla türe ayrılır. Burada kısaca PNP tipi transistör tanıtılacaktır. Bir PNP transistör PN ve tekrar P tipi yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur. ŞEKİL (8). Ortadan çıkan uca baz, kenar uçlara ise emiter ve kollektör adı verilir.

Bu transistör kabaca Şekil 9'da görüldüğü gibi modellenenebilir.

Transistör kesilme modunda iken emiter, silme, aktif ve doyum modlarıdır.

Transistör kesilme modunda iken emiter, baz ve kollektör arası açık devre olur ve akım

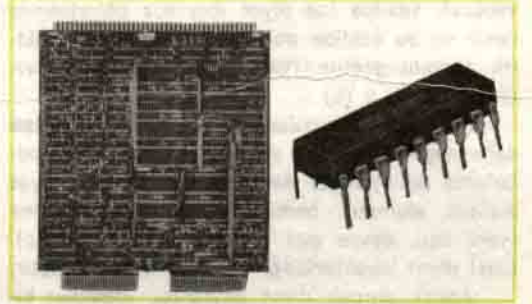
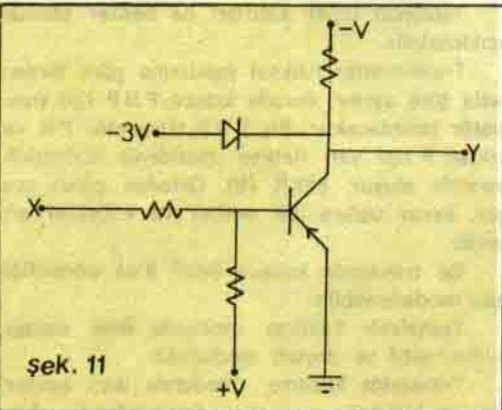
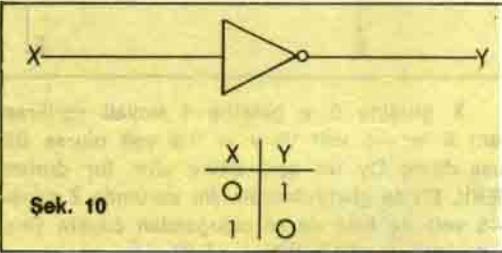
Devrede —5 voltun "0" değerine +5 voltun ise "1" değerine karşılık geldiğini kabul edelim. (Bu değerler devre yapısına göre değişebilir.) Şimdi X ve Y uçlarına "0" sinyali yani



geçirmez. Aktif modunda iken kollektör, emiter ve bazdan geçen akımlar birbirlerine bağımlıdır ve kontrol edilebilirler. Transistör doyum modunda ise emiter ve kollektör arası hemen hemen kısa devre gibi davranır. Kollektör, baz ve emiter voltajları yaklaşık eşit olur.

Bilgisayar devrelerinde transistörlerin aktif modu kullanılmaz. Kullanılan transistörler devredeki voltaj değerlerine göre kesilme veya doyum modunda bulunurlar.

ŞEKİL (10)'da bir DEĞİL kapaşı ve doğruluk tablosu, şekil (11)'de ise bu kapaşı gerçekleştiren devre görülmektedir. Devrede —3 volt yani "0" değerine, 0 volt ise "1" değerine karşılık gelmektedir. Girişe —3 volt yani "0" değeri uygulandığında transistör doyuma girerek emiterdeki toprak bağlantısı kollektörle kısa



devre olacak ve çıkışta sıfır volt yani "1" değeri görülecektir. Bu durumda diyot açık devredir.

X'e sıfır volt yani "1" değeri verildiğinde transistör kesilme moduna girecek bu arada diyot kısa devre olacak ve çıkışta "0" değerine karşılık gelen —3 volt görülecektir.

Bir kapı devresi çok değişik kombinasyonlarda gerçekleştirilebilir. "0" ve "1" mantık değerlerine karşılık gelen voltaj seviyeleri o kapaşı gerçekleştirmede kullanılan devre yapısına göre değişir. Bir mantık devresi kurarken kapılardaki "0" ve "1" mantık değerine karşılık gelen voltaj seviyeleri birbirleriyle tutarlı olmalıdır.

Kapılar ve flip-floplar kullanılarak küçük mantık devreleri ve bu devreler bir araya getirilerek bilgisayar birimleri oluşturulmaktadır. Günümüzde büyük devreleri meydana getiren binlerce elektronik eleman (diyot, transistör, direnç vb.) küçük bir entegre devre içine sığdırılmaktadır. Teknolojinin daha da ilerlemesiyle mikroşeyiciler üretilmiş, bilgisayarın beynini oluşturan büyük bir kısmı tek bir entegre devrenin içine girmiştir.

Mikrobilgisayarların yapımında bu entegre devreler kullanılmakta, tek tek transistör ya da diğer elektronik elemanlarla pek uğraşılmamaktadır. Ancak temeldeki prensip, yukarıda açıklanmaya çalışılan elektronik elemanlarınkiyle aynıdır.

ANTİK ÇAĞLARIN SÜPER ÇELİĞİ

James TREFIL

Makina parçalarının üretim maliyetlerini düşürmek için yeni bir alarım geliştirmeleri sırasında iki bilim adamı, farkında olmaksızın ortaçağın ünlü kılıçlarının sırrını çözdüler.

Şam çeliğı! Çölde Haçlılara karşı döğüşen süvarileri anımsatan, efsanevi kılıçların yapıldığı çelik. Bir söylentiye göre, Büyük İskender, Gordiyon düğümünü böyle bir kılıçla kesmişti. Suriye'nin Şam şehriden Avrupa'ya satılan bu kılıçlar, bir saç kılını derhal iki parçaya bölecek kadar keskinlikleri ile ün kazanmışlardı. Uzun bir süre, böyle kusursuz bir çeliğın nasıl yapıldığı bilinmemekteydi. Fakat geçenlerde, Stanford Üniversitesi'nden bir grup metalurjist, çelik parçaların üretim maliyetlerini büyük ölçüde azaltacak teknikleri geliştirirken, bu çeliğın nasıl yapıldığını buldular.

1975 yılında Stanford'da bu metalurji araştırmasına başladıklarında, eski zamanların kılıçlarının gizemini çözmek Oleg Sherby ve Jeffrey Wadsworth'un akıllarının ucundan bile geçmiyordu. Malzeme bilimi ve mühendisliği Profesörü olan Sherby ile şu anda Lockheed uçak firmasının araştırma laboratuvarında çalışan Wadsworth, süperplastiklik diye adlandırılan ve o sıralarda sadece birkaç alarımın sahip olduğu bu mükemmel özelliğın sırrını bulmak istediler. Süperplastik metal, metalurjistlerin işleme sıcaklığı dediğı dereceye ısıtıldığında (çelik için, kızıl rengin oluştuğı sıcaklık) ciklet gibi bir davranış gösterir; çekilir, uzatılır, yayılır ve kopmadan, kırılmadan istenilen biçimde şekillendirilir. Bundan sonra soğutulduğunda esas mukavemetini muhafaza eder.

Açıkca görülebileceğı gibi, böyle bir özellik, karışık şekilli metal parçaların üretiminde çok büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Bugün, örneğın, otomobil dişlisi gibi bir parça yapımında uygulanan standart yöntem, bir mermer bloktan veya ağaç gövdesinden yontuyla heykel

yapmaya benzer şekilde, bir metal blokun makina ile işlenmesidir. Bu sadece, çok miktarda metalin israf edilmesi değıl, (bitmiş parçadan 10 kere daha ağır bir metal kütlesi ile işe başlamak hiç de alışılmamış bir şey değıldir) aynı zamanda, hayli usta bir teknisyenin çok uzun zamanının da tüketilmesidir.

Örneğın, bir uçak motorunun muhafaza edildiğı kafes kirişi, 8 kadar ayrı parçadan yapılmakta ve bu parçalar 96 farklı yerden birbirlerine bağlanmaktadır. Oysa tüm bu düzen, tek bir titanyum alarımından oluşturulabilir. Bu alarım, süperplastik haldeyken şekillendirilir ve sonra da soğutulur. Dolayısıyla hem malzemeden, hem de işçilikten tasarruf edilmiş olunur. Gerçekten de, son zamanlarda gerçekleştirilen uçak yapımı ile ilgili araştırmalar, süperplastik titanyum kullanılarak üretilen parçaların maliyetlerinde, genel olarak % 60'lık bir azalmanın olduğunu göstermektedir.

Stanford araştırma ekibi, elbette titanyum alarımının bu özelliklerini bilmekteydiler. Fakat onlar, aynı zamanda üstün mukavemet ve dayanıklılığı nedeniyle, birçok makina parçasının çelikten yapıldığını da farkındaydılar. Sherby ve Wadsworth'un dediğı gibi ana sorun, süperplastik özelliğe sahip çeliklerin yapıp yapılamayacağı idi. Bu hedefi gerçekleştirmek için, demir ve karbonu bir araya getirip, süperplastikliğın sağlayacağı yararları tüm yeni üretim alanlarına yaymak istiyorlardı.

Bu iki bilim adamının çalışmaları bir kere daha göstermiştir ki, bilimsel araştırmalar kendi iç mantıklarını izlemekte serbest bırakıldığında en iyi sonuçlar meydana getirirler. Bu olayda, bilimsel polisiye romanı gibi başlayan gelişmeler, Şam çeliğının bileşimine çok benzeyen bir

bileşimin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yeni malzemenin de, otomobil dışısından helikoptere kadar, herşeyin üretim maliyetlerini düşürmede büyük bir potansiyeli vardır.

Bu araştırmanın mantığını kurmada, metalin çok önemli bir özelliğinden hareket edilmiştir. Mikroskop altında incelendiğinde hiçbir metal, atomlar denizi gibi düzgünlük içinde değil; fakat bir mozaik gibi küçük ve ayrı ayrı daneler (grains) halinde görülür. Tipik bir dane, boyut olarak bir cm'in yüzde birinden daha küçük olup, yaklaşık bir duman parçacığı büyüklüğündedir. Çıplak gözle görülmeyecek kadar küçük; fakat mikroskop altında rahatlıkla görülebilecek kadar büyüktür.

Süperplastik alaşımları normal alaşımlardan ayırt eden özellik, işte bu dane boyutlarının büyüklüğüdür. Süperplastik alaşımlarda daneler, normal alaşımlarinkinden 200 defa daha küçüktür.

Bu iki bilim adamı, "Dane boyutunun anahtar olduğunu biliyorduk ve eğer küçük, düzenli danelere sahip çelik üretmenin yolunu bulabilirsek, bunun süperplastik özelliğe sahip olacağından emindik" diyorlardı.

Kuşkusuz, böyle bir fikre sahip olmak meselenin bir yüzü ise, diğer yüzü, bunu uygulamaya aktarmaktır. Metalurjistlerin gayet iyi bildikleri gibi, metal ergimiş halden katı hale geçerken, daneler, tıpkı donan bir gölün üst yüzeyindeki buzları oluşmasına benzer şekilde meydana gelir. Önce küçük çekirdekler halinde başlarlar ve gittikçe dışa doğru büyürler. Dane boyutlarının büyümesini durdurmanın bir yolu, metale diğer bir malzemenin katılmasıdır. Çelik için bu madde karbondur. Stanford araştırmacıları bir süre sonra % 1'den daha fazla karbon içeren "çok yüksek karbon çeliklerini" (Ultrahigh carbon steels) incelemeleri gerektiğini anladılar. Bu miktarın altında metal çok kaba daneleri içermekteydi.

Bu araştırmacılar, demir ve karbon arasındaki etkileşimin özel bir yol ile kontrol altına alınabileceğini de öğrendiler. Sementit adı verilen demir-karbon bileşim ağını oluşturmak için % 1.5 civarındaki karbon yeterli bir orandır. Bu yapı, metalin tamamı boyunca yayılır ve gerçekten de danelerin çok fazla büyümesine engel olur. Fakat bu yapıdaki bir çelik, çok kırılğandır ve dolayısıyla kullanışlı değildir. Bu durum, Haçlıların Kutsal Topraklar'dan dönerken, yarılarında getirdikleri kılıçlar gibi dayanıklı, tok ve keskin kılıçlar yapmak isteyen ortaçağ demircilerini büyük bir şaşkınlığa ve karmaşıklığa düşüren bir ikilemdi.



Oleg Sherby'ya (solda) göre, açık sarı renge kadar ısıtılan Şam çeliği, koyu pembe renk alıncaya kadar soğutularak değişik biçimlerde haddelenebilir.

YARATICI HİKÂYELER

Belki de bu şaşkınlık, kılıçların nasıl yapıldığı hakkında abartılmış öykülerin doğmasına neden olmuştur. Bazıları, metalin dövülmeden önce kırılıp parçalara ayrıldığını ve yem ile karıştırılarak tavuklara verildiğini ve daha sonra tavuk dışkılarından alınıp ergitilerek, bu çeliğin yapıldığını söylemişlerdir.

Başkaları ise sırrın su vermede (dövme sıcaklığından soğutma) olduğuna inanırlardı. Bununla birlikte antik çağlardan kalma bilgilerde, nasıl su verildiği konusu da çelişkilidir. Örneğin, Hindistan'daki bilgiler, son su verme işleminin kılıcı güçlü, kuvvetli bir kölenin vücuduna sokmakla yapılmasını ve dolayısıyla kölenin kuvvetinin kılıca geçeceğinden bahsederken, Mısır kaynakları, şişman bir Nubyalı'nın karnına sokulmasını önermektedir. Eğer bu öneriler harfi harfine uygulanmışsa, yüksek kalitedeki bu kılıçlardan neden bu kadar az yapıldığının nedeni de ortaya çıkar. Bu tip hunharca davranışların dışında, daha başka yöntemlerle su verme işlemi de kullanılmıştır. Örneğin, üç gün boyunca eğretiltötünden başka bir şey yedirilmemiş bir keçinin veya kızıl saçlı bir çocuğun idrarı soğutma işleminde kullanılmıştır. Diğer bir yöntem de, kızgın kılıcın bir atlıya verilerek metal soğuyuncaya kadar çölde dörtünela gidilmesidir.

Şam çeliklerinin bir gizemi olduğu, Avrupalılar için sadece hikâyelerden kaynaklanmıyordu. Ortaçağda çelik, Avrupalılar için Hindistan'da yapılıyor ve külçeler halinde İran'a gemiyle gönderiliyordu. Seyyahlar bu Hint çeliğini Avrupa'ya getirdiklerinde demirciler bundan

kılıç yapmaya çalışıyorlar ve sorunlar ortaya çıkıyor.

Esas güçlük, akkor hale getirilmiş çeliği dövmeyle çalışıldığı sırada ortaya çıkmaktaydı. Eğer yüksek karbonlu bir çelik kütle bu sıcaklığa ısıtılırsa, sementit ağının yanındaki demir ergimeye başlar ve dövüldüğünde parçalanır. "Eski demirciler bu metali işleyemeyeceklerini enlatırlar" diyor Sherby ve Wadsworth şöyle devam etmektedir: "Ve kuşkusuz, oda sıcaklığında işlemek için de bu çelik çok gevrek, çok kırılgan idi. Dolayısıyla bu işten tamamen vazgeçtiler. Bu tutum yıllarca devam etti. Bir süre öncesine kadar çok yüksek karbonlu çelikler hakkında oldukça az çalışma yapıldı"

Fakat bu metal işlenebilir. Eğer bir demirci, Sherby ve Wadsworth'un Stanford'da geliştirdikleri yöntemi harfi harfine uygularsa, bunu başabilir. 1980 yılında geliştirdikleri yöntem, metali 2050°F (1121°C)'den 1200°F (648°C)'ye soğurken, sürekli olarak haddelemek (metali ezerek uzatmak ve yaymak) ve bu sıcaklıkta metali tutarken, tekrar haddelemektir. Bu işlem, hamurun yoğrulup, oklava ile açılmasına benzer. Ortaçağlarda demircilerin örs ve çekiç ile yaptıkları bu çalışma, günümüzde modern laboratuvarlarda veya fabrikalarda, makinalarla yapılmaktadır.

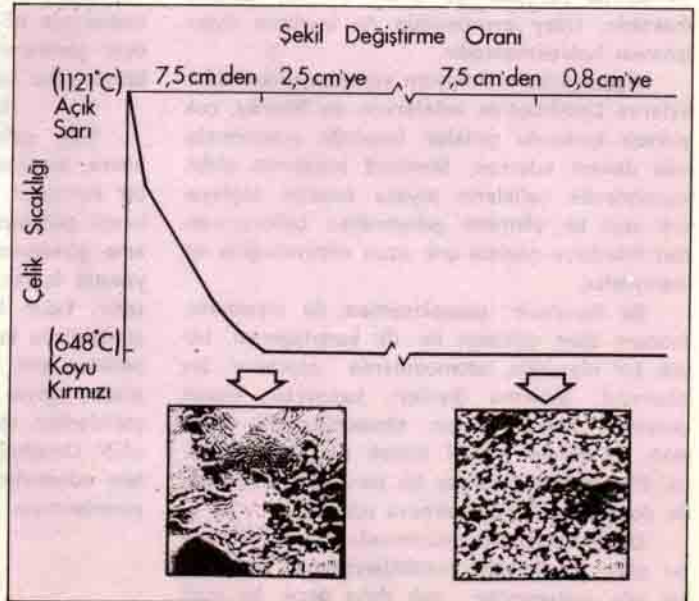
Sementit bileşiği oluşmasına rağmen, metal üzerinde yapılan sürekli işleme nedeniyle bu bileşik, her zamanki gibi kırılgan ağ örgüsü içine cökme şansını bulamaz. Fakat çok küçük parçacıklar halinde metalik danelerin sınır-

larında toplanır. Bu durum, sadece malzemenin işleme sıcaklığında süperplastik olmasına neden olmaz; fakat aynı zamanda, oda sıcaklığında da artık kırılgan değildir. Daha da ilginç, daneleri daha da küçük olmakla beraber, bu süperplastik malzemenin kimyasal bileşimi, eski Şam çeliklerine çok benzemektedir. Sementit dağılımı çok daha düzgün olduğundan Stanford çeliği, düzensiz dağılımlı bu eski çeliğin belirgin özelliklerine sahip değildir.

Sherby ve Wadsworth'un konu ile ilgili açıklamaları şöyleydi: "Yapmış olduğumuz süperplastik çeliğin ortaçağın savaş araçları ile bir ilgisi olduğunun farkında değildik. Yaattığımız çeliğin iç yapısını açıkladığımız bir bilimsel toplantıda, katılanların bazılarının bu çelik ile Şam çeliğinin bileşimleri arasındaki benzerliği bize söylediklerinde durumun farkına varabildik"

Eğer hikâye burada bitmiş olsaydı, yukarıdaki sözler bir öyküyü bitiren sözlerden daha da ilginç olmayacaktı. Fakat yakın bir zamanda süperplastik çeliklerin, alüminyum ve titanyum alaşımlarının kullanıldığı alanlara etkin bir şekilde gireceği kesin olarak görülmektedir. Son birkaç yılda bu iki malzemeden yapılmış marmüller hakkında yüzlerce patent çıkmıştır ve çıkmaya da devam etmektedir. Süperplastik alaşımlar, günümüzde oyun makinalarından uçak ve helikoptere kadar çeşitli alanlarda uygulanma imkânı bulmuştur. Özellikle havacılık sahasında çok kullanışlı olmaktadır. Örneğin, hassas elektronik dişliyi muhafaza eden hafif fakat dayanıklı yuvalar, bu malzemelerden yapı-

Şam çeliklerinin oda sıcaklığındaki olağanüstü mukavemetleri çok küçük küresel parçacıklardan kaynaklanır. Bu yapı, karbonu yüksek çeliği 1121°C'e kadar ısıtıp sonra 648°C'ye soğurken haddelemek (örneğin 7.5 cm. kalınlıktan 2.5 cm. kalınlığa) suretiyle daha da iyileştirilir. Bu sıcaklıkta çelik, plakaya benzer parçacıklara sahip olur. (soldaki resim). Plakaya benzer bu parçacıklar yuvarlak parçacıklar kadar oda sıcaklığında çatlamalara yol açar. 648°C'de yapılan daha fazla haddeleme ile plakalar küre şekline indirgenir. (sağ resim).

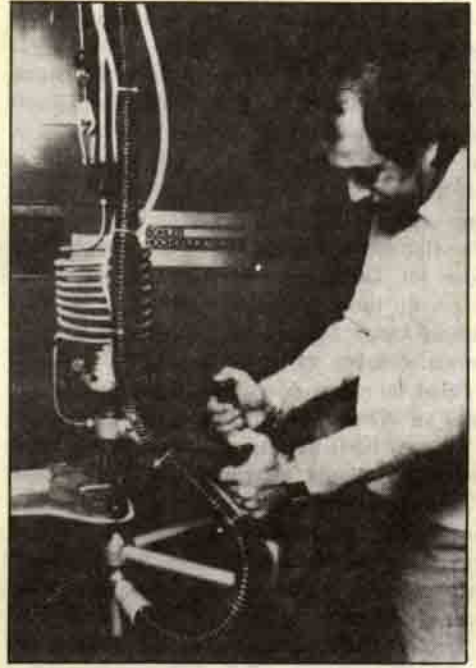


BASINÇLI SU İLE MALZEMELER KESİLEBİLİYOR

Bir Avusturya firmasının gerçekleştirdiği yöntemle, metal ve cam dışında bütün malzemeler, basınçlı su kullanılarak kesilebiliyor.

Geliştirilen yöntemde 4.000 atmosfer basınca yükseltilen su, ses hızının iki katı bir hızla kesilecek maddenin üzerine püskürtülüyor. Çok ince olarak (yaklaşık 0,2 mm.) yöneltilen su, malzemede en verimli kullanımı sağladığı gibi, parçacıkları da birlikte götürdüğü için kesme sırasında toz kalkmasını da önüyor.

Yeni yöntemle lastik, asbest, selüloz, tekstil, izolasyon maddeleri ve özellikle sentetik malzemelerin başarıyla kesilebildiği bildiriliyor.



Basınçlı su yöntemi ile sentetik bir malzemenin kesim işlemi görülüyor.

maktadır. B-1 bombardıman uçaklarının prototiplerinin motor ve gövde kısımlarında, süperplastik dövme parçalar geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Uzun gemilerinde de bunların uygulanması beklenmektedir.

Wadsworth, alüminyum ve titanyumun özelliklerini Lockheed'de incelerken ve Sherby, çok yüksek karbonlu çelikler üzerinde araştırmalarına devam ederken, Stanford araştırma ekibi, süperplastik çeliklerin piyasa üretimi sağlayacak yeni bir yöntemi geliştirdiler. Laboratuvar-dan fabrikaya geçişin çok uzun olmayacağına da inanıyorlar.

Bu durumun gerçekleşmesi ile insanların, modern Şam çelikleri ile ilk karşılaşması, büyük bir olasılıkla, otomobillerde olacaktır. Bir otomobil, aktarma dişlileri, kasnaklar, motor donanımı, makas yayları, tamponlar gibi dayanıklı ve karışık şekilli birçok parçalara sahiptir. Süperplastik çelikler bu parçaların hepsinde de doğal olarak kullanılmaya adaydır.

Uzay araçlarının tasarımında, birçok elemanlar aynı standartları taşıdıklarından, belki de bir aile arabasından çok daha önce, bu yeni

çelikler uçaklarda, roketlerde ve füzelerde görünecektir. Bilim adamlarının belirttiği gibi, "Süperplastik çelikler, karışık şekilli parçaların imalatında büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Ve öyle görünüyor ki; eğer bir dişliyi ucuza yapıbiliyorsanız her şeyi yapabilirsiniz."

MUTFAK ARAÇLARI

Şam çeliklerinin ne olduğu öğrenildikten sonra, bıçakların da bunlardan yapılacağı doğal bir sonuçtur. Nitekim Wadsworth ve Sherby, kendi çeliklerinden örnekleri bir bıçak imalatçısına göndermişlerdir. Bu imalatçı bunlardan piyasada kullanılan bıçakları yapmayı tasarlamaktadır. Yakın bir zamanda Şam mutfak aletleri, günümüzde kullanılan normal yüksek karbonlu çelikler gibi, aşçıların övünç kaynağı olacaktır. Kısaca söyleyelim doğru olur: Bilim Şam çeliklerinin mirasını kavramaya ancak başlamış olup, Ortadoğu'nun eski demircilerinin hayal bile edemeyecekleri kullanma alanlarında, ondan yararlanmayı düşünmektedir.

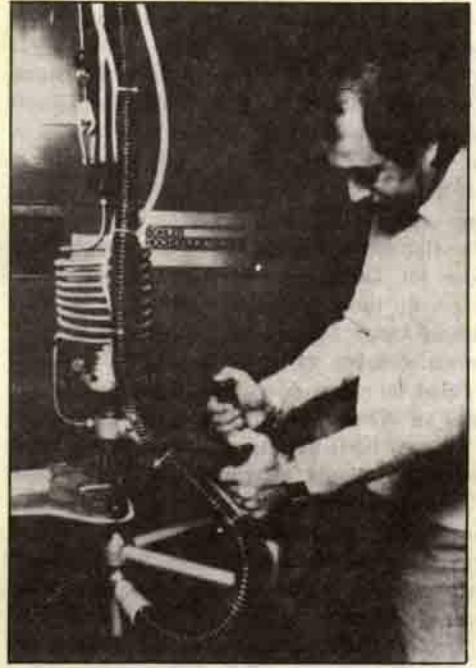
Science Digest'dan
Çeviren: Metalurji Y. Müh.
Feridun GÖRGÜLÜ

BASINÇLI SU İLE MALZEMELER KESİLEBİLİYOR

Bir Avusturya firmasının gerçekleştirdiği yöntemle, metal ve cam dışında bütün malzemeler, basınçlı su kullanılarak kesilebiliyor.

Geliştirilen yöntemde 4.000 atmosfer basınca yükseltilen su, ses hızının iki katı bir hızla kesilecek maddenin üzerine püskürtülüyor. Çok ince olarak (yaklaşık 0,2 mm.) yöneltilen su, malzemede en verimli kullanımı sağladığı gibi, parçacıkları da birlikte götürdüğü için kesme sırasında toz kalkmasını da önüyor.

Yeni yöntemle lastik, asbest, selüloz, tekstil, izolasyon maddeleri ve özellikle sentetik malzemelerin başarıyla kesilebildiği bildiriliyor.



Basınçlı su yöntemi ile sentetik bir malzemenin kesim işlemi görülüyor.

maktadır. B-1 bombardıman uçaklarının prototiplerinin motor ve gövde kısımlarında, süperplastik dövme parçalar geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Uzun gemilerinde de bunların uygulanması beklenmektedir.

Wadsworth, alüminyum ve titanyumun özelliklerini Lockheed'de incelerken ve Sherby, çok yüksek karbonlu çelikler üzerinde araştırmalarına devam ederken, Stanford araştırma ekibi, süperplastik çeliklerin piyasa üretimi sağlayacak yeni bir yöntemi geliştirdiler. Laboratuvar-dan fabrikaya geçişin çok uzun olmayacağına da inanıyorlar.

Bu durumun gerçekleşmesi ile insanların, modern Şam çelikleri ile ilk karşılaşması, büyük bir olasılıkla, otomobillerde olacaktır. Bir otomobil, aktarma dişlileri, kasnaklar, motor donanımı, makas yayları, tamponlar gibi dayanıklı ve karışık şekilli birçok parçalara sahiptir. Süperplastik çelikler bu parçaların hepsinde de doğal olarak kullanılmaya adaydır.

Uzay araçlarının tasarımında, birçok elemanlar aynı standartları taşıdıklarından, belki de bir aile arabasından çok daha önce, bu yeni

çelikler uçaklarda, roketlerde ve füzelerde görünecektir. Bilim adamlarının belirttiği gibi, "Süperplastik çelikler, karışık şekilli parçaların imalatında büyük bir tasarruf sağlayacaktır. Ve öyle görünüyor ki; eğer bir dişliyi ucuza yapıbiliyorsanız her şeyi yapabilirsiniz."

MUTFAK ARAÇLARI

Şam çeliklerinin ne olduğu öğrenildikten sonra, bıçakların da bunlardan yapılacağı doğal bir sonuçtur. Nitekim Wadsworth ve Sherby, kendi çeliklerinden örnekleri bir bıçak imalatçısına göndermişlerdir. Bu imalatçı bunlardan piyasada kullanılan bıçakları yapmayı tasarlamaktadır. Yakın bir zamanda Şam mutfak aletleri, günümüzde kullanılan normal yüksek karbonlu çelikler gibi, aşçıların övünç kaynağı olacaktır. Kısaca söyleyelim doğru olur: Bilim Şam çeliklerinin mirasını kavramaya ancak başlamış olup, Ortadoğu'nun eski demircilerinin hayal bile edemeyecekleri kullanma alanlarında, ondan yararlanmayı düşünmektedir.

Science Digest'dan
Çeviren: Metalurji Y. Müh.
Feridun GÖRGÜLÜ

Günümüzde Vazgeçilmez Nitelikte Bir Tedavi Yöntemi :

HAREKET TEDAVİSİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet İ. ARMAN*

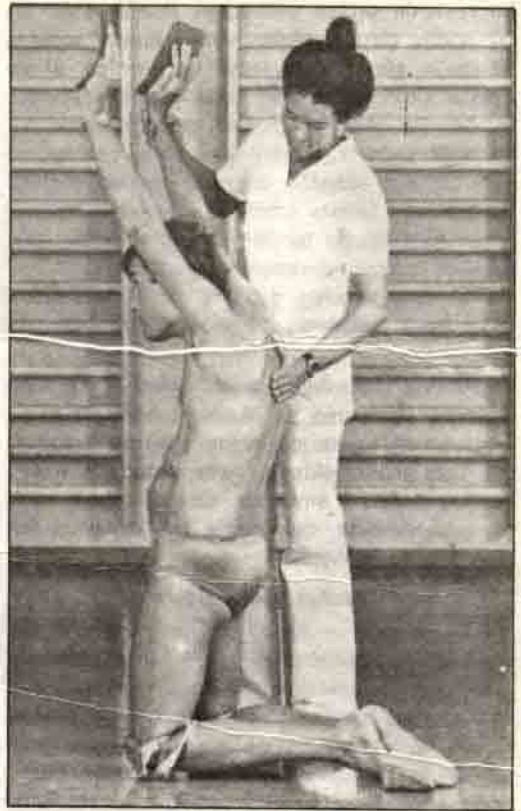
Hareket canlının temel özelliklerinden biridir. Bu, hücre içindeki partiküllerin hareketinden, canlının bulunduğu ortam içinde yer değiştirmek için yaptığı harekete kadar geniş bir alanı kapsar. Hareket, canlının yaşamını sürdürebilmesi için gereklidir. Hareket edemeyen canlı kendini besleyemez, başka canlılara yem olmaktan kurtulamaz.

Hareket aynı zamanda, şekil ve işlev yönlendiricidir. Yaşam için gerekli belli hareketlerin etkisi ile, canlının şeklinde ve yaşam fonksiyonlarında değişimler olur. Bu, bilinen evrim kuralıdır. Bu etkilerden yararlanarak, vücut ya da organ şeklinin veya işlevinin korunması, bozulanın tekrar yerine getirilmesi, iyileştirilmesi ya da arttırılması, hareket tedavisinin ana prensibidir.

Hareket tedavisi nasıl doğmuştur?

Doğal olarak insanlar, yukarıdaki gibi bir teorik düşünce sistemi sonucu, hareket tedavisinin gerekliliğini kavrayıp uygulamaya başlamamışlardır. Diğer tüm bilimlerde olduğu gibi, burada da önce pratik uygulama ve gözlemlerden yola çıkılmış, zaman içinde de bunun teorik temelleri oluşturulmuştur. Tarihi gelişim içinde, fizik tedavi, ilaçla ve cerrahi tedavinin önünde yer alır. Bunun nedeni, fizik tedavi ajanlarının çoğunun doğada hazır bulunmalarıdır. Zamanla, ilaçla ve cerrahi tedaviye yönelen insanlar, fizik tedavi yöntemlerini küçümser olmuş, geri plana atmışlardır.

Yüzyılımızın ikinci yarısında, gerek ilaç tedavisi, gerekse cerrahi büyük bir gelişim gösterdi. Fakat bu atılım sonucu, şimdiye kadarki bu-



yük sorunlar çözülünce, ardından geri plandaki daha karmaşık sorunlar ortaya çıktı. Diğer taraftan ölüm oranındaki düşme, sakat ve kronik (süreğen) hasta sayısının artması sonucunu doğurdu. Bu durumda, en eski iki yöntem, fizik tedavi ve psikoterapi yeniden eski değerlerini kazandılar. Fakat her iki alanda da eskiye dönüş değil, yeni yöntemlerin kullanılması söz konusu...

Fizik tedavinin günümüzde gittikçe önem kazanan dalı hareket tedavisidir. Sağlam bir insanda bir kas grubu örneğin kol kasları, alçıya alınıp hiç hareket ettirilmezse, bir haftada gücünün üçte birini kaybeder. Alçı açıldıktan sonra, ortaya çıkan zayıflığı gidermek için kas güçlendirici egzersizler yapmak gerekir. Bunun yerine geçebilecek başka hiçbir yöntem yoktur.

Hareket tedavisinin yöntemleri :

Hareket tedavisinde kullanılan yöntemlerin gelişmesi, biyoloji ve diğer fen bilimlerinin uzun gözlemleri, insan evriminin incelenmesi ve bundan tedavi için sonuçlar çıkarılması ile olmuştur. Örneğin, skolyoz adı verilen omurga eğriliğinin, dört ayağı üzerinde hareket eden

*Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi.

hayvanlarda ortaya çıkmadığı, insana özgü bir sorun olduğu gözlenmiştir. Bunun sonucu, "Klapp'ın sürünme metodu" adı verilen, el ve ayaklar üzerinde hareket etme esasına dayanan, bir hareket tedavisi yöntemi geliştirilmiştir. Yi ne sinir sistemi bizden ilkel olan canlılar ve yeni doğmuş bebekler üzerinde yapılan gözlemler sonucu, beynin omurilik üzerindeki kontrolunun kaybolduğu hastalık durumlarında, yeni hareket tedavisi yöntemleri geliştirilmiştir.

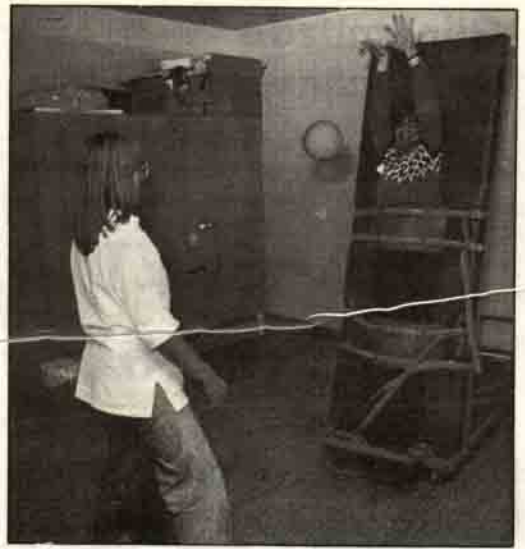
Modern tekniğin gelişimi, özellikle elektro-niğin tıpta kullanımı, hareket tedavisinde de önemli adımlar atılmasına yol açmıştır. Kalp hastalarına yaptırılan egzersizlerden sonra, kalp elektriği eğrilerinin ve oksijen harcamalarının incelenmesi sayesinde uygun egzersiz programları hazırlanabilmektedir. Aynı metotlarla hasta, hareket tedavisi sırasında sürekli olarak kontrol edilebilmekte, bu suretle tehlike sınırından uzak tutulabilmektedir.

Hareket tedavisi nasıl uygulanır?

En yaygın ve ideal yöntem, tedavinin tek bir hastaya fizyoterapist tarafından uygulanmasıdır. Burada hastalığın türüne, varılmak istenen amaca, hastanın durumuna göre iki yol vardır. Birincisinde, terapistin daha önce göstermiş ya da tarif etmiş olduğu hareketleri, hasta kendisi yapar. Fizyoterapist sadece bunların doğruluk derecesini kontrol eder, gerekli düzeltmeleri yapar. İkinci yöntemde, terapist hareketleri hastaya bizzat yaptırır. İlkine aktif, ikincisine pasif egzersizler denir. Bazen de aynı hareketleri yapması gereken hastalar bir grupta toplanır ve fizyoterapistin vereceği komut ile hareketleri birlikte yaparlar. Teknik yönden olanakların az olması ya da hastanın durumunun yoğun bir tedaviyi gerektirmemesi hallerinde hastaya, evinde uygulaması için gerekli hareketler tarif edilir, tedaviyi tarif eden teyp bandı, plak ya da broşür gibi materyel verilir.

Ne zaman hareket tedavisine gereksinim vardır?

Hareket tedavisi, ön planda hareketimizle ilişkili organlarımızı, daha az; ama aynı derecede önemli olarak da diğer sistemlerimizi tutan hastalıkları tedavi etmekte kullanılır. Bu te-



davi etmekte kullanılır. Bu tedavi türünün başlıca hedefleri şunlardır:

- Kasları kuvvetlendirmek, eklemleri açmak: İşlev arttırmak.
- Dayanıklılığı arttırmak: Güç arttırmak.
- Reaksiyon hızını ve hareket yeteneğini arttırma: İşlev düzenlenmesi.

Tabii kuşkusuz bu hedefler, hasta kişide eksilmiş olanı arttırma ya da başka bir yoldan yerine koymaya yönelik olabileceği gibi, spor amacı ile de seçilmiş olabilir.

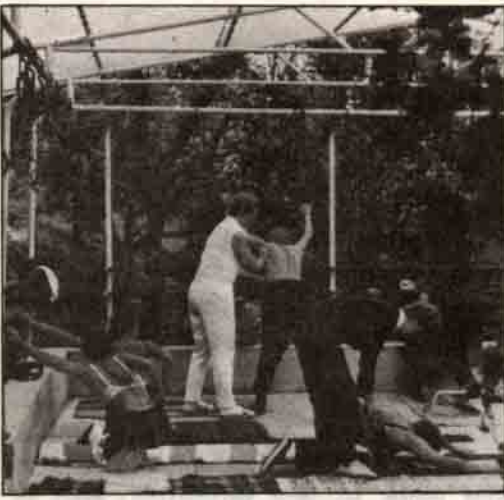
Hareket tedavisinin günümüz tıbbındaki yeri:

Hareket tedavisi, günümüzde tıbbın vazgeçilmez bir yöntemi olarak yerini almıştır. Artık hareket tedavisinin gerekliliği değil, çeşitli metotlarının birbirlerine üstünlükleri tartışılmaktadır. Üniversite kliniklerinde ve araştırma enstitülerinde bu daldaki araştırmalar tüm yoğunluğu ile sürmektedir. Bobath, Klein - Vogelbach ve Schroth gibi tanınmış kadın fizyoterapistlerin kendi adları altında geliştirdikleri yöntemler, bu alanda klasikleşmişlerdir. Hareket tedavisinde İngiliz, İskandinav, Alman ekolleri olmuştur.

Örneğin, günümüzde Federal Almanya'da

Aşk, karşılıklı geçip birbirinin gözüne bakmak değil, el ele verip ilerde aynı noktaya bakmak ve yine el ele o noktaya doğru ilerlemektir.

EXUPÉRY



Fizyoterapistlerin kontrolünde yapılan toplu bir tedavi seansından görüntüler.

bulunan 25'in üzerindeki fizyoterapi okulu, genç kızların en rağbet ettikleri meslek okullarıdır. İki ile dört yıl kadar süren fizyoterapi eğitimi, hareket tedavisinin her daldaki yöntemlerini öğrenmeye yeterli olamamaktadır.

Bu nedenle, şimdiden birçok fizyoterapist, belli bir dalda uzmanlaşmaktadır. Fizyoterapi salonları, hekimlerin hareket tedavisi verdiği hastalarla dolmaktadır. Egzersiz tedavisine gereksinimi olduğu saptanan kalp hastalarından oluşan "koroner grupları", Amerika ve Avrupa'da küçük kasabalara kadar yayılmıştır. Bu gruplara bu iş için eğitilmiş hekimlerin gözetiminde, çeşitli testlerden sonra, dozu matematiksel olarak saptanan hareket tedavisi yöntemleri uygulanmaktadır.

Ülkemizde ise hareket tedavisi ile ilgili tek kurum, Hacettepe Üniversitesi'ne bağlı Fizyoterapi-Rehabilitasyon Yüksek Okulu'dur. Tek bir okulun yetiştirdiği; ancak dünyadaki gelişmeleri çok yakından izleyen bir avuç fizyoterapist, ülkenin dört bir yanına dağılmış olarak, verebileceklerinin en fazlasını vermeye çalışmaktadır ■

ALKOL BEYİNE GİDEN KANI ENGELLİYOR

Alkolün tipik etkilerinden olan çakır keyiflik ve dengenin bozulması halleri, belki de beynin kan sıkıntısı çektiği ile ilgili işaretlerdir.

Brooklyn'deki New York Downstate Tıp Merkezi araştırmacılarından Burton Altura, "yalnızca iki kadehteki alkol miktarının bile, beyindeki kan damarlarını büzmeye, dolayısıyla kan akımını azaltmaya yeterli olduğunu, bu nedenle bazı sinirlerin, normal işlevlerini yapabilmek için gerek duydukları oksijeni yeterince alamadıklarını" söylüyor.

Altura ve kendisi gibi araştırmacı olan eşi, fareler ve köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarda, alkol dozu arttıkça, beyindeki kan akışının azaldığını ortaya koydular. Araştırmacıya göre, eğer bu bulgular, alkolü insanın beyinde olanlara benziyorsa, sarhoşluğun değişik evreleri ile ilgili açıklamalara sahibiz demektir.

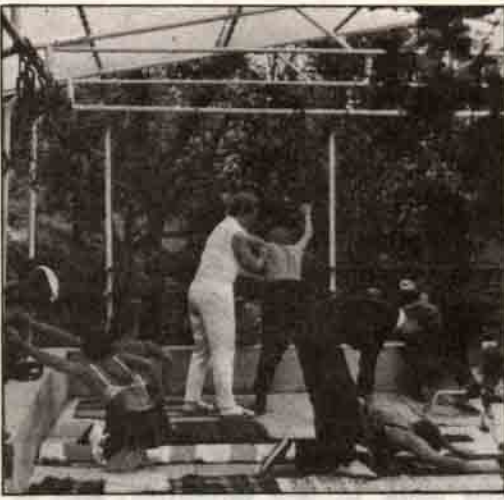
"Alınan alkol miktarı yükseldikçe, kan akışındaki azalma, giderek beynin daha çok bölgelerini etkiler. Sonuçta; çakır keyifliği, fiziksel yeteneğin yitirilmesi, şuuruzluk ve belki de ölüm izler" diyor Altura, beynin, düşünme, hatırlama, kas hareketi sağlama ve konuşma ile ilgili bölgelerinin, diğerlerine oranla daha fazla kan akışına gereksinim duyduğunu sözlerine ekliyor.

Alkolün öldürücü sonuçları ABD'de çoğunlukla, hafta sonları ya da tatillerdeki eğlenceler sırasında yüksek miktarlarda içki içenlerde göze çarpıyor. Bu tür vakalardaki otopsi raporlarının, düşüncelerini doğruladığını belirten Altura, "inanıyoruz ki, bu insanların ölüm nedenleri, alkolün, beynin belirli bölgelerindeki kan akımını kesmesidir" diyor.

Science Digest'dan

Anlamak istemeyene hiçbir şey öğretemem; düşüncesini dile getirmek niyetinde olmayana da yardım edemem.

KONFÜÇYUS



Fizyoterapistlerin kontrolünde yapılan toplu bir tedavi seansından görüntüler.

bulunan 25'in üzerindeki fizyoterapi okulu, genç kızların en rağbet ettikleri meslek okullarıdır. İki ile dört yıl kadar süren fizyoterapi eğitimi, hareket tedavisinin her daldaki yöntemlerini öğrenmeye yeterli olamamaktadır.

Bu nedenle, şimdiden birçok fizyoterapist, belli bir dalda uzmanlaşmaktadır. Fizyoterapi salonları, hekimlerin hareket tedavisi verdiği hastalarla dolmaktadır. Egzersiz tedavisine gereksinimi olduğu saptanan kalp hastalarından oluşan "koroner grupları", Amerika ve Avrupa'da küçük kasabalara kadar yayılmıştır. Bu gruplara bu iş için eğitilmiş hekimlerin gözetiminde, çeşitli testlerden sonra, dozu matematiksel olarak saptanan hareket tedavisi yöntemleri uygulanmaktadır.

Ülkemizde ise hareket tedavisi ile ilgili tek kurum, Hacettepe Üniversitesi'ne bağlı Fizyoterapi-Rehabilitasyon Yüksek Okulu'dur. Tek bir okulun yetiştirdiği; ancak dünyadaki gelişmeleri çok yakından izleyen bir avuç fizyoterapist, ülkenin dört bir yanına dağılmış olarak, verebileceklerinin en fazlasını vermeye çalışmaktadır ■

ALKOL BEYİNE GİDEN KANI ENGELLİYOR

Alkolün tipik etkilerinden olan çakır keyiflik ve dengenin bozulması halleri, belki de beynin kan sıkıntısı çektiği ile ilgili işaretlerdir.

Brooklyn'deki New York Downstate Tıp Merkezi araştırmacılarından Burton Altura, "yalnızca iki kadehteki alkol miktarının bile, beyindeki kan damarlarını büzmeye, dolayısıyla kan akımını azaltmaya yeterli olduğunu, bu nedenle bazı sinirlerin, normal işlevlerini yapabilmek için gerek duydukları oksijeni yeterince alamadıklarını" söylüyor.

Altura ve kendisi gibi araştırmacı olan eşi, fareler ve köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarda, alkol dozu arttıkça, beyindeki kan akışının azaldığını ortaya koydular. Araştırmacıya göre, eğer bu bulgular, alkolü insanın beyinde olanlara benziyorsa, sarhoşluğun değişik evreleri ile ilgili açıklamalara sahibiz demektir.

"Alınan alkol miktarı yükseldikçe, kan akışındaki azalma, giderek beynin daha çok bölgelerini etkiler. Sonuçta; çakır keyifliği, fiziksel yeteneğin yitirilmesi, şuuruzluk ve belki de ölüm izler" diyor Altura, beynin, düşünme, hatırlama, kas hareketi sağlama ve konuşma ile ilgili bölgelerinin, diğerlerine oranla daha fazla kan akışına gereksinim duyduğunu sözlerine ekliyor.

Alkolün öldürücü sonuçları ABD'de çoğunlukla, hafta sonları ya da tatillerdeki eğlenceler sırasında yüksek miktarlarda içki içenlerde göze çarpıyor. Bu tür vakalardaki otopsi raporlarının, düşüncelerini doğruladığını belirten Altura, "inanıyoruz ki, bu insanların ölüm nedenleri, alkolün, beynin belirli bölgelerindeki kan akımını kesmesidir" diyor.

Science Digest'dan

Anlamak istemeyene hiçbir şey öğretemem; düşüncesini dile getirmek niyetinde olmayana da yardım edemem.

KONFÜÇYUS

UÇMA TUTKUSU

Hans G. ISENBERG

TEK KİŞİLİK ÖZEL HELİKOPTER

Dört silindirli bir motorun çalıştırdığı pervanenin gerekli devri kazanmasıyla birlikte tek kişilik koltuğunda oturan adam ayağını frenden çekti. Aynı anda üç lastik tekerleğin üzerindeki araç, sarsılarak ilerledi ve giderek hız kazandı. Oldukça soğukkanlı görünen pilotun başının üzerindeki rotor da rüzgârın etkisiyle dönmeye başladı. 250 m'den sonra ise koltuk sihirli bir el tarafından çekilmişcesine havalandı.

Otto Frank, tek kişilik helikopteriyle uçmayı başarmıştı. İzleyenlerin meraklı bakışları arasında havada bir daire çizen pilot tepenin arkasında gözden kayboldu. Otto Frank'in yolculuğu başlamıştı.

Avusturyalı ağır vasıta ustasının tek kişilik helikopterin normal helikopterden farkı, üstteki motor gücüyle değil, rüzgârın etkisiyle hareket etmesi.

İnsanoğlu günümüzün teknik olanaklarıyla bir yandan uzay uçuşların gerçekleştirirken, diğer yandan, asırlardır süregelen uçma tutkusunu tatmin edecek pratik araçlar yapmaktan geri kalmıyor. Buna örnek olarak, iki amatörün kendi olanaklarıyla gerçekleştirdikleri iki ilginç aracı sizlere sunuyoruz.

Rüzgâr gücüyle dakikada en fazla 360 devire ulaşan bu rotor, uçakların taşıyıcı kanatlarına benzer bir işlev görmektedir. Basit bir araç olan bu tek kişilik helikopter, başlıca şu parçalardan oluşmaktadır:

Şasi, pilot koltuğu, motor, rotor ve pervane. Arka tarafta bulunan sevk düzeni ise dengeyi ve kararlılığı sağlamaktadır. Pervane, kaplanmış dişbudaktan, şasi ise alüminyumdan yapılmıştır. Pervaneyi döndüren 70 BG'ndeki Volkswagen motoru aynı zamanda rotora kalkış öncesi için 300 devir/dakikalık ilk dönmeyi verebilmektedir. Motorla rotorun bağlantısı bir V-kayışı yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu levye yardımıyla taşıyıcı kanadı istediği tarafa yatırabilen pilot, böylece uçuş yönünü değiştirebilmektedir.





72 BG'nde Volkswagen motoru, Rotor başlığı ve gösterge tablosu.

Helikopterinin yapımında yaklaşık 5.000 saat çalışan Otto Frank, uçuş izni almak için oldukça uğraşmış. Bu tür araçlar için gerekli izni almanın normal uçaklardan çok daha zor olduğunu belirten yapımcı, aslında kapasite açısından iki kişi için yeterli olmasına rağmen, helikopteriyle ancak tek başına uçabilecek. Test uçuşları sırasında kalitesini kanıtlayan "uçan koltuğun" özellikleri ise şöyle özetlenebilir:

En fazla hızı: 120 km/saat

Yakıt tüketimi: 100 km. için 16 litre benzin

Tek depoyla uçuş mesafesi: Yaklaşık 140 km.

Bu tür özel helikopterlerin tarihi oldukça eskilere dayanır. İlk kez İspanyol buluşçu Don Juan de la Cierva 1923 yılında geliştirdiği bir araçla uçmayı başarmış ve dört yıl sonra yanına bir de yolcu almıştı. 2. Dünya Savaşı'nda Alman denizaltılarında, denizaltının rüzgâr gücünden yararlanarak havalanan en fazla 30 m'ye yükselebilen özel araçlar, gözetleme amacıyla kullanılmıştı.

Savaş sonrası birçok kişi özel ilgileri nedeniyle bu konuyla uğraşmışlar ve James Bond filmlerinden "İnsan yalnızca iki kez yaşar" la birlikte özel helikopterler güncellik kazanmışlardı. Bu uğraşı dalında bazı rekorlar da bulunmaktadır. Örneğin İngiliz T. Wallis 4.639 m. yüksekliğe ulaşarak bir rekor oluşturmuştur. Özel helikopterlerin uçabildiği en uzak mesafe rekoru ise 670 km'dir.

1974 yılından bu yana seri veya montaja hazır parçalar halinde üretilen bu tür özel helikopterlerden, Bensen Firması bugüne dek yaklaşık 7.000 adedinin yapımını gerçekleştirmiştir. James Bond'un filmdeki özel aracını yapan Wallis Firmasının da bugünlerde söz konusu yapıma başlayacağı belirtilmektedir.



● Tek kişilik helikopterin basit yapısı: Motor, şasi, pilot koltuğu ve rotor.

Aşağıdaki resimde ise özel helikopter kalkış öncesinde görülüyor.



SATILIK UÇAN DAİRE

Sekiz motorun çıkardığı sesin doruk noktasına ulaşmasıyla birlikte daireye benzer cisim yavaşça yerden kalkarak yükselmeye başladı.

Sizlere kısaca dünyanın ilk uçan "tabağının" diğer bir deyişle ilk uçan dairesinin kalışını anlatmaya çalıştık. Amerikalı uçak konstrüktörü Alfred Moller tarafından yapımı gerçekleştirilen ve kendisi tarafından kullanılan bu taşıt, ilk bakışta plastikten yapılmış bir disk andırıyor. Diskin çapı yaklaşık 3.50 m. ve üzerinde, içine itme gücünü sağlayan pervanelerin yerleştirildiği, 8 dairesel delik bulunuyor. Pervaneler için gerekli güç her biri 18 BG'nde 8 Wankel motoru tarafından sağlanıyor. Diskin tam ortasındaki pilot bölmesinden motorların

güçleri, devirleri ayarlanıyor ve uçan daire yönlendiriliyor. İdare etmede ortaya çıkan tüm güçlükler, elekroniğin yardımıyla giderilebilmiş.

Sekiz pervanenin aynı hızla çalıştırılmasıyla dikey olarak kalkan uçan daire, motorlar tek taraflı olarak çalıştırdıklarında yatay konuma geçerek ileriye hareket edebiliyor.

XM-4 kodu verilen uçan daire 150 saatlik uçuş süresini arızasız olarak tamamlamış durumda. Uçuş özelliklerini şöyle özetlemek mümkün:

- Bir dakikada 1.000 m. yükselbiliyor.
- 300 km/saat'in üzerinde hız yapabiliyor.
- 480 km'lik bir uçuş menzili bulunuyor.

Alfred Moller, uçan dairesini seri biçimde üretetek 1983'ün Eylül ayından itibaren 50.000



Alfred Moller ve uçan dairesi XM-4. Resimde pervanelerin yerleştirildiği dairesel delikler belirgin olarak görülmekte. Izgaralı bölümler yardımıyla Wankel motorları için gerekli hava sağlanıyor.

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ SONDAJ PLATFORMU



Sonda
platformu
"Treasure Saga"

"Alexander Kielland" adlı petrol sondaj platformunun bir orkan sonucu üzerine kurulduğu 4 ayağından birinin tahrip olmasıyla çöktüğü ve 123 kişinin yaşamını yitirdiği kazanın üzerinden 3 yıl geçti.

Bu olaydan ders alan teknik adamlar İsveç'teki bir tersanede "Treasure Saga" adı verilen dünyanın en emniyetli petrol platformunu meydana getirdiler.

Emniyetli oluşunun yanı sıra maliyet ve büyüklük açısından da dünyada ilk sırayı alan "Treasure Saga" yüzer 4 kolon üzerinde gerçekleştirildi. Kolonlardan birinin hasara uğraması durumunda bile yüzebilecek bu plat-

formun, deniz derinliğinin 460 m'ye ulaştığı bölgelerde kullanılması amaçlanıyor. Sondaj çalışmaları ise deniz tabanından 7.6 km. daha derine kadar yapılabilecek.

Yerleştirilmesi planlandığı özellikle fırtınalı olan Ekofisk alanında (Kuzey Denizi) 100 yıllık bir fırtına geçmişi göz önüne alınmış. Teknik adamlar, platformun rüzgâr hızının saatte 185 km'ye ulaştığı orkanlara ve 35 m. yükseklikte dalgalara karşı koyabilecek sağlamlıkta olduğunu belirtiyorlar.

Hobby'den Çev:
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR



Yapımcının bir diğer uçan dalre modeli

DM'a (yak. 4.400.000,— TL.) satışa sunmayı amaçlıyor. Bu arada turbo motorların kullanıldığı 6 kişilik ve 600 km/saat hıza ulaşacak yeni bir modelin çalışmalarını da yoğun bir biçimde sürdürüyor.

Hobby'den Çeviren :
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

AĞAÇTAN SIVI YAKIT

Ağacın tüm varlığından; kök, gövde ve yaprakların tümünden (biyolojik kütle) yakıt elde etmek için yapılan araştırmalar güncelliğini koruyor. Kanada'da 1979 yılında başlatılan bu konudaki araştırmalar sonucu, öğütülmüş titrekavak odunu ve su karışımının yüksek basınç ve sıcaklık altında sıvılaştırılmasıyla elde edilen ürüne "proto-öl/sıvıyakıt" adı verilmiştir. Sıvıyakıtta dönüşüm yüzdesi kuru odun ağırlığının % 35-45'i oranındadır.

Sıvıyakıt % 12-40 arasında oksijen içermekte; ısı değeri 8.300 kcal/kg'a ulaşmaktadır. Ancak sonuçların uygulamaya aktarılması için henüz erken olduğu, sıvıyakıtın geleceğini yapılacak araştırmaların belirleyeceği bildiriliyor.

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ SONDAJ PLATFORMU



Sondaj
platformu
"Treasure Saga"

"Alexander Kielland" adlı petrol sondaj platformunun bir orkan sonucu üzerine kurulduğu 4 ayağından birinin tahrip olmasıyla çöktüğü ve 123 kişinin yaşamını yitirdiği kazanın üzerinden 3 yıl geçti.

Bu olaydan ders alan teknik adamlar İsveç'teki bir tersanede "Treasure Saga" adı verilen dünyanın en emniyetli petrol platformunu meydana getirdiler.

Emniyetli oluşunun yanı sıra maliyet ve büyüklük açısından da dünyada ilk sırayı alan "Treasure Saga" yüzer 4 kolon üzerinde gerçekleştirildi. Kolonlardan birinin hasara uğraması durumunda bile yüzebilecek bu plat-

formun, deniz derinliğinin 460 m'ye ulaştığı bölgelerde kullanılması amaçlanıyor. Sondaj çalışmaları ise deniz tabanından 7.6 km. daha derine kadar yapılabilecek.

Yerleştirilmesi planlandığı özellikle fırtınalı olan Ekofisk alanında (Kuzey Denizi) 100 yıllık bir fırtına geçmişi göz önüne alınmış. Teknik adamlar, platformun rüzgâr hızının saatte 185 km'ye ulaştığı orkanlara ve 35 m. yükseklikte dalgalara karşı koyabilecek sağlamlıkta olduğunu belirtiyorlar.

Hobby'den Çev:
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR



Yapımcının bir diğer uçan dalre modeli

DM'a (yak. 4.400.000,— TL.) satışa sunmayı amaçlıyor. Bu arada turbo motorların kullanıldığı 6 kişilik ve 600 km/saat hıza ulaşacak yeni bir modelin çalışmalarını da yoğun bir biçimde sürdürüyor.

Hobby'den Çeviren :
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

AĞAÇTAN SIVI YAKIT

Ağacın tüm varlığından; kök, gövde ve yaprakların tümünden (biyolojik kütle) yakıt elde etmek için yapılan araştırmalar güncelliğini koruyor. Kanada'da 1979 yılında başlatılan bu konudaki araştırmalar sonucu, öğütülmüş titrekavak odunu ve su karışımının yüksek basınç ve sıcaklık altında sıvılaştırılmasıyla elde edilen ürüne "proto-öl/sıvıyakıt" adı verilmiştir. Sıvıyakıtta dönüşüm yüzdesi kuru odun ağırlığının % 35-45'i oranındadır.

Sıvıyakıt % 12-40 arasında oksijen içermekte; ısı değeri 8.300 kcal/kg'a ulaşmaktadır. Ancak sonuçların uygulamaya aktarılması için henüz erken olduğu, sıvıyakıtın geleceğini yapılacak araştırmaların belirleyeceği bildiriliyor.

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ SONDAJ PLATFORMU



Sondaj
platformu
"Treasure Saga"

"Alexander Kielland" adlı petrol sondaj platformunun bir orkan sonucu üzerine kurulduğu 4 ayağından birinin tahrip olmasıyla çöktüğü ve 123 kişinin yaşamını yitirdiği kazanın üzerinden 3 yıl geçti.

Bu olaydan ders alan teknik adamlar İsveç'teki bir tersanede "Treasure Saga" adı verilen dünyanın en emniyetli petrol platformunu meydana getirdiler.

Emniyetli oluşunun yanı sıra maliyet ve büyüklük açısından da dünyada ilk sırayı alan "Treasure Saga" yüzer 4 kolon üzerinde gerçekleştirildi. Kolonlardan birinin hasara uğraması durumunda bile yüzebilecek bu plat-

formun, deniz derinliğinin 460 m'ye ulaştığı bölgelerde kullanılması amaçlanıyor. Sondaj çalışmaları ise deniz tabanından 7.6 km. daha derine kadar yapılabilecek.

Yerleştirilmesi planlandığı özellikle fırtınalı olan Ekofisk alanında (Kuzey Denizi) 100 yıllık bir fırtına geçmişi göz önüne alınmış. Teknik adamlar, platformun rüzgâr hızının saatte 185 km'ye ulaştığı orkanlara ve 35 m. yükseklikte dalgalara karşı koyabilecek sağlamlıkta olduğunu belirtiyorlar.

Hobby'den Çev:
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR



Yapımcının bir diğer uçan dalre modeli

DM'a (yak. 4.400.000,— TL.) satışa sunmayı amaçlıyor. Bu arada turbo motorların kullanıldığı 6 kişilik ve 600 km/saat hıza ulaşacak yeni bir modelin çalışmalarını da yoğun bir biçimde sürdürüyor.

Hobby'den Çeviren :
Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

AĞAÇTAN SIVI YAKIT

Ağacın tüm varlığından; kök, gövde ve yaprakların tümünden (biyolojik kütle) yakıt elde etmek için yapılan araştırmalar güncelliğini koruyor. Kanada'da 1979 yılında başlatılan bu konudaki araştırmalar sonucu, öğütülmüş titrekavak odunu ve su karışımının yüksek basınç ve sıcaklık altında sıvılaştırılmasıyla elde edilen ürüne "proto-öl/sıvı yakıt" adı verilmiştir. Sıvı yakıtta dönüşüm yüzdesi kuru odun ağırlığının % 35-45'i oranındadır.

Sıvı yakıt % 12-40 arasında oksijen içermekte; ısı değeri 8.300 kcal/kg'a ulaşmaktadır. Ancak sonuçların uygulamaya aktarılması için henüz erken olduğu, sıvı yakıtın geleceğini yapılacak araştırmaların belirleyeceği bildiriliyor.

Namibya'daki " Hayvanlar Krallığı "

ETOSHA

Güney Afrika'da Namibya'daki Etosha Ulusal Parkı, dünyanın en büyük etrafı tellerle çevrilmiş koruma alanı.

800 Km'lik tel örgünün çevrelediği alanda yaşayan yalnızca çakal boyunda ve daha büyük memeli hayvan sayısı 80.000 dolayında tahmin ediliyor. Bu memelilerin içinden 38 türün boy-ları kap tavşanı büyüklüğünde. Daha büyük



boyda ise 55 tür memeli yaşıyor. Bunlara 300 dolayındaki kuş türlerini, sürüngenleri ve diğerlerini eklerseniz Etosha, tam bir "Hayvanlar Krallığı," niteliği kazanıyor.

Doğu ve Batı köşeleri arasında yaklaşık 175 mil uzaklık bulunan park, 8.598 mil²'lik bir alanı kapsıyor. Bu muazzam koruma alanındaki engellerin tepe ve tabanları arasındaki yükseklik 300 m'yi aşmıyor.

Etosha'nın barındırdığı gerçekten olağan-üstü nitelikteki vahşi yaşam, çoğunlukla su çukurlarının çevresinde kümeleniyor. Bu nedenle her yıl parkı gezen onbinlerce turist, parkta yaşayan hayvanları huzursuz etmeden ve doğal yaşamlarını etkilemeden, dünyanın herhangi bir yerindekine oranla çok daha kolay izleyebiliyorlar.

İnce, kumlu ve taşlı topraklardan oluşan parkın en büyük, yaşamsal yönden en önemli sorunu su. Yılın üçte ikisinde kuraklık ve kızgın güneşin hakim olduğu bölgede yalnızca Ocak ve Nisan ayları arasında sürekli yağmurlar görülüyor. Parkın en doğu noktasına düşen yıllık ortalama yağış miktarı 7.2 cm. dolayında. Batı ucunda ise bu ortalama 4.8 cm'i zor buluyor. Bu yağışlar da ancak yılın en yağışlı mevsiminde ve ortalama sıcaklığın 35° C olduğu günlere rastlıyor. Doğal olarak yağışlı mevsimde su sorunu olmuyor. Çünkü bu mevsimde parkın hemen her yerinde su çukurları oluşuyor. Fakat, kurak mevsimin başlamasıyla birlikte bu su kaynakları birer birer kururken, ancak birkaç tanesi suyunun tümünü kaybetmeden kalabiliyor. Bu yüzden Namibya yönetimi 1950 yılından bu yana sondaj yolu ile 55 yapay su çukuru oluşturmuş.

Park adını, Büyük Beyaz Yer, Serap Yeri, Kuruyan Suların Yeri gibi farklı anlamlarda yo-



İnsanın koruyucu çabalarının söz konusu olmadığı hayvanlar dünyasındaki yaşam savaşının şiddetini, yavrularını beslemek için avını taşıyan bu leoparın bakışlarında görmek mümkün.



Yukarıdan gelen tehlike: Yuvasından ilk kez ayrılan ve dış dünyanın tehlikelelerinden habersiz bu tilki yavrusu için alaca karganın saldırısı beklenmedik bir olay. Yavrunun ilk tepkisi kaçmak; ama kargadan kurtuluş yok; tilki yavrusunu kaptığı gibi havalanmaya çalışıyor. Çırpışışının da etkisiyle küçük kurbanını birkaç santimden fazla kaldıramıyor. Yavru, karganın saldırısına karşı ümitsizce savunmaya çalışıyor. Tam zamanında yetişen ana tilki, saldırganı kaçırarak, yavrusunun dış dünya ile ilgili bu ilk deneyiminin kötü sonuçlanmasını önüyor ve ağzında taşıdığı yavrusu ile birlikte yuvasına doğru uzaklaşıyor.

rumlanan "Etosha Pan"dan almış. Bir zamanlar Merkezi Kuzey Namibya'da büyük bir göl varmış. Yaklaşık 12 milyon yıl önce kıta yükselmesi ile birlikte başlayan kuraklık ve bu yükselme sonucunda göl, sularını besleyen ırmaklardan yoksun kalması dolayısıyla yavaş yavaş kurumuş. Bugün gölden arta kalan soluk renkli, alkali değeri yüksek mineral tuzlarına doymuş topraklar, parkın doğu yarısında 1.800 m²'lik geniş bir alanı kapsıyor. Bölgede bu zayıf topraklar üzerinde dikkati çekecek kadar iyi büyüyen halophytic (tuz toleranslı) nitelikteki bitkilerin protein yönünden zengin yaprakları otoburlar

"Yakalayabilirsen, yakala" Etosha'nın temel yasasıdır. Aslında bir leş yiyici olan ve flamingoların baş belası olarak bilinen Marabu leyleği, Etosha'da güvercinleri kovalamayı öğrenmiş. Bu, daha önce rastlanmamış bir davranış örneği. Güvercinlerden bazıları kaçabiliyorlar; ama bazıları da resimde görüldüğü gibi yem olmaktan kurtulamıyorlar.

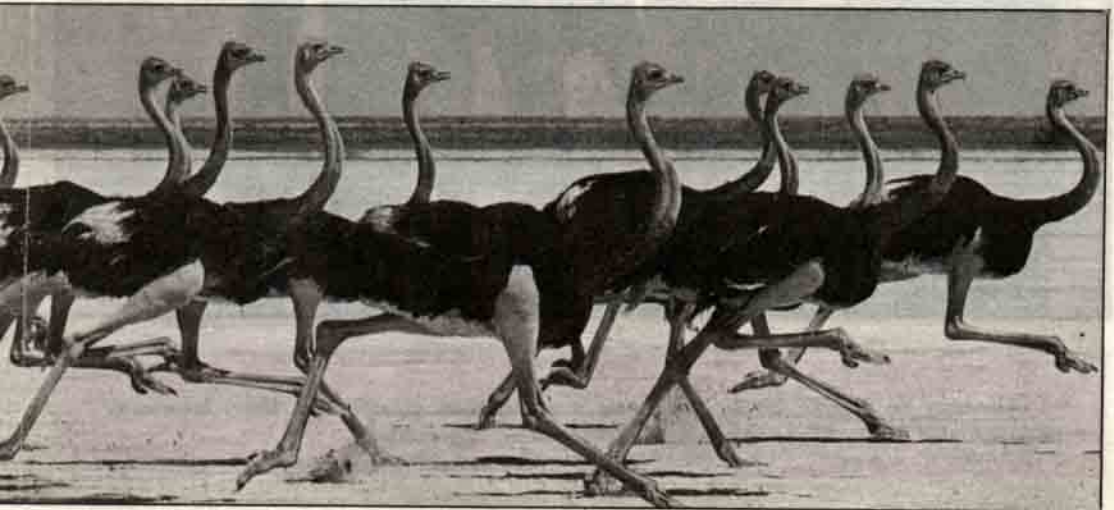


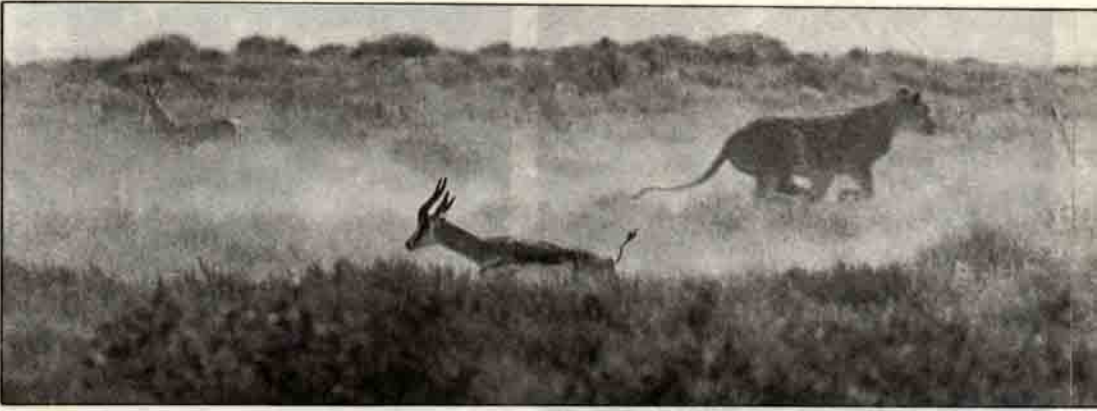


Hayvanlar dünyasındaki acımasızlığı bir başka örnek: Yalnız birkaç dakika önce annesinin getireceği yiyecekleri bekleyen kuş yavrusu, zehirli bir ağaç yılanına yem olmuş (solda).

Yukarıda ise bir porsuğa yem olan piton yılanından arta kalan parça görülüyor. Piton yılanı muhtemelen, firavunfaresi ve yarasa kulaklı tilkilerin ortaklaşa barındıkları oyuklardan oluşan yuvalara baskın yaparak, avları ile tika basa karnını doyurdu. Ancak, güçlülüğü kadar, yırtıcılığı ile de tanınan porsuk pitona rastlayınca, onu hemen öldürdü ve yedi.

Kurumuş göl yatağında danseden devekuşlarından oluşan bir bale grubu. Çöllerin bu dayanıklı "kuş"ları düşmanlarından korunmak amacıyla yuvalarını su çukurlarından uzak yerlere yaparlar.

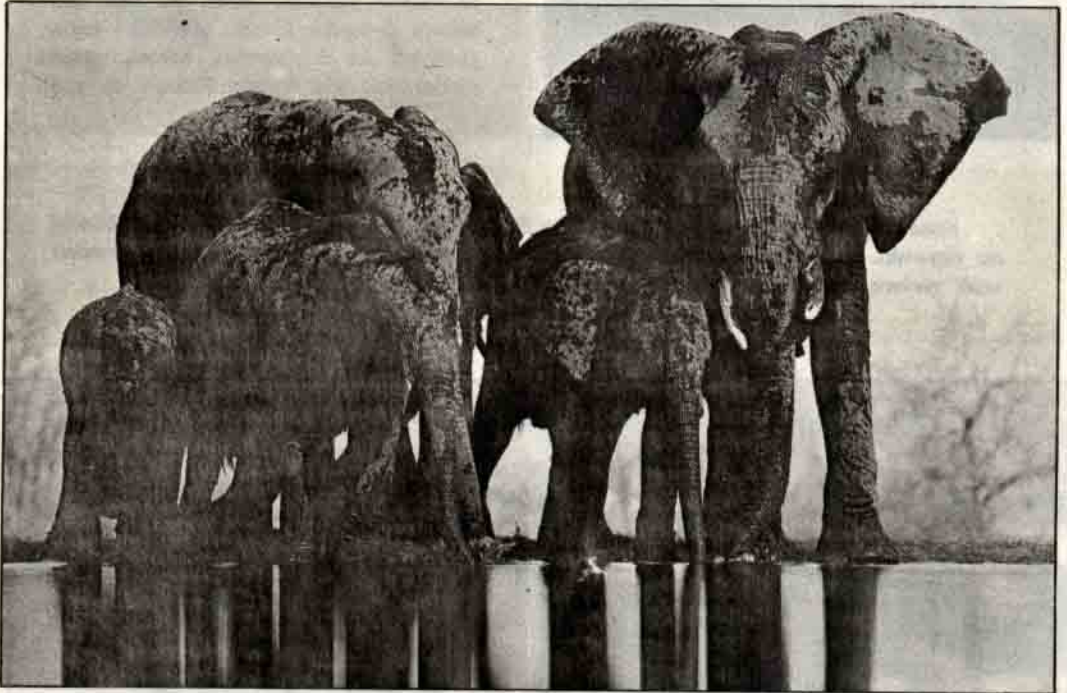




için iyi bir besin kaynağı oluşturuyor.

Perkin korunmasında aralarında veteriner, biyolog ve çevre bilimcilerin de bulunduğu pek çok kişi görev alıyor. Doğal yaşamın korunması ve sürdürülmesinin yanı sıra, değişik amaçlarla araştırmalar da yapılıyor. Bunlara örnek olarak, giderek artan mekanizasyonun hayvanların yaşamlarına etkisi, hayvan türlerinin korunmasında ulusal parkların rolü gibi konuları sayabi-

riz. Bu canlı türlerinin korunması yalnızca gösteriş ve esin kaynağı için değil; fakat aynı zamanda tıbbi hammadde sağlanmasından çiftlik hayvanlarının geliştirilmesine, hayvanlardan en üst düzeyde yararlanmaya ve daha pek çok hatta şimdiden tahmini zor olan amaçlar (örneğin, insanın uzayı keşfinde ve uzaya yerleşmesinde en iyi uyum sağlayacak hayvanlar hangileridir) için gereklidir.



Yavruları ile birlikte bir su çukurunda susuzluklarını gideren dişi filler. İnsanların saldırılarından kaçan filler, Etosha'da sürüler halinde toplandılar.

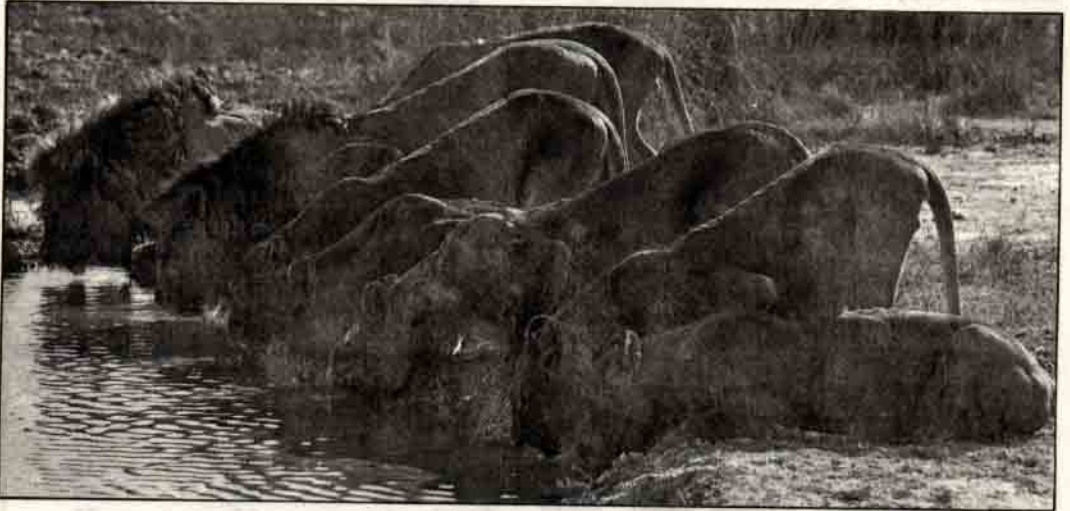


Ölüm oyunu: Dişl aslanlar avlarını (Güney Afrika Ceylanları) at nalı biçiminde pusuya doğru sürüyorlar. Kaçıran ceylanlardan arka plandaki toz bulutu içinde görülebilen bir ikisi bu ölüm oyununun kurbanı olacak.

Park her yıl Ekim ayı sonunda ziyaretçilere kapatılıyor. Kurak mevsimin en zor haftalarına rastlanan bu "mola"nın nedenleri, yangınlara yol açabilen yaz sıcakları ve hayvanları bir süre doğal yaşamla başbaşa bırakmak olarak açıklanıyor. Yağışlı geçen Mart ayının ortasında, hayvanlar dağılma, yalnızlık ve doğurma dönemlerini geçirdikten sonra park ziyaretçilere yeniden açılıyor.

Park görevlileri zorunlu hallerin dışında bölgedeki doğal yaşama karışmamaya, hayvanları kendi dünyalarında bırakmaya özen gösteriyorlar. Bu, sizlere bir bölümünü resimlerle aktarmaya çalıştığımız öyle bir dünya ki; orada insanlığın olumlu ya da olumsuz etkisinden uzak, acımasız bir yaşama, katı kurallara, ilginç olaylara ve hayret verici sahnelere her an tanık olabilirsiniz.

National Geographic'den Çev.: Hayri KAYAMAN



Başarılı av partisini izleyen iyi bir beslenme sonrası hâlâ kanlı yüzleriyle Etosha'daki bir su çukurundan su içen aslanlar. Parktaki aslan sayısı 500 dolayındadır.

İNSAN BESLENMESİNDE PROTEİNLERİN ÖNEMİ VE SÜT

Doç. Dr. O. Cenap TEKİNŞEN*

Proteinler, birçok amino asitlerin peptid bağları ile bağlanmaları sonucu oluşan karışık yapıya sahip büyük moleküllü bileşiklerdir. Proteinler, karbonhidrat ve yağlardan, yaklaşık % 16 (süt proteinlerinde % 15.67) nitrojen içermeleriyle farklılık gösterirler; ayrıca yapılarında bazen fosfor, kükürt, demir, bakır ve mangan gibi elementler de bulunur. Bu bakımdan besinlerin "ham protein" miktarı, genellikle besinde mevcut nitrojen miktarının 100/16 (6.25) ile çarpılmasıyla hesaplanır.

Tüm proteinler, 20 farklı amino asitten meydana gelirler (Çizelge 1). Sindirim sırasında enzimlerin etkisiyle, besinlerdeki proteinler yapılarındaki amino asitlere ayrışır. Daha sonra, amino asitler kan dolaşımına geçerek dokulara taşınırlar; dokularda (kas, deri veya vücut organlarında) gereksinilen belirli, özel düzenlerindeki proteinlere sentezlenirler.

Vücut gereksindiği 12 amino asiti yapıldığından, geri kalan 8 amino asitin, diyetle yeterli miktarda ve dengeli bir oranda alınması gerekir (Çizelge 2). Bunlar "temel (ekzo, esansiyel) amino asitler" olarak adlandırılır; ayrıca büyüme için fazla miktarda gereksinildiğinden, diğer iki amino asitin (arjinin ve histidin) de çocuklar tarafından alınması gerekir.

Besinlerdeki proteinlerin kaliteleri, sindirilme oranları ve sindirildikten sonra yararlanma düzeyleri bakımından farklılık gösterirler. Proteinlerin yararlılık düzeyleri, çoğunlukla besinde bulunan proteinin "biyolojik değeri" olarak belirtilir. Biyolojik değer, besinle alınan proteinin, vücutta yeni dokuların sentezi için alınabilen miktarının bağırsaklardan emilen miktarına oranından çıkan değerdir.

Proteinlerin, besinlerin içerdiği öğeler arasında, hayati yönden büyük önemleri vardır. Çünkü organizma kuru maddesinin yarısını oluşturan proteinler, vücut dokularının yapımı ve onarımında etkin rol oynarlar.

$$\text{Biy. Değ. (BV)} = \frac{\text{Bağırsak. Sindirilen Nitrojen}}{\text{Organiz. Tutulan Nitrojen}}$$

Çeşitli besinlerdeki proteinlerin biyolojik değeri, genellikle, doğal olarak tüm temel amino asitlere ve mümkün en yüksek biyolojik değere sahip olan yumurta proteinine (BV 10) göre değerlendirilir. Belli başlı besinlerde bulunan proteinlerin biyolojik değerleri Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Besinlerde bulunan amino asitler

Temel	Temel olmayan
Fenilalanin	Alanin
İsolöysin	Aspartik asit
Lisin	Glisin
Löysin	Glutamik asit
Metionin	Hidroksiprolin
Treonin	Prolin
Triptofan	Serin
Valin	Sistein
	Sistin
	Trosin
Arjinin	
Histidin	çocuklar için

Çizelge 2. Temel amino asitlerin bir litre inek sütündeki miktarları ve erişkin insanın günlük gereksinimi

Amino asit	Miktar (g/litre süt)	Diyette bulunması gerekli miktar (g)
Fenilalanin	1.6	2.2*
İsolöysin	2.1	1.4
Lisin	2.5	1.6
Löysin	3.3	2.2
Metionin	0.8	2.2**
Treonin	1.5	1.0
Triptofan	0.5	0.5
Valin	2.3	1.6
Toplam	14.6	12.8

* % 70-80'i trosin ile değiştirilebilir.

** % 80-85'i sistin ile değiştirilebilir

* A. Ü. Veteriner Fakültesi.

YAPAY DİŞ KÖKÜ

Tıp teknolojisinin ilerlemesine karşın bu gün, takma diş ve diş protezi birçok kişi için hâlâ bir sorun olmaktadır.

Avusturya'da, tantaldan yapılan metal bir diş kökü, bu konuda yeni bir yaklaşım olarak nitelendiriliyor. Çene kemiği içine yerleştirilen metal kök, bir iki haftada genişleyerek yerine oturuyor. Tantali biyolojik yönden uyum sağladığı için patolojik değişiklik de oluşturmuyor. Yapay diş köklerine bayonet vidaları



yapay dişler de takılabiliyor. Gerçek dişlere çok yakın olan bu takma dişlere köprü yapılabildiği gibi, bakımı da kolay.

Çizelge 3'den de anlaşılacağı üzere, sütün serum proteinleri (α -laktalbumin, β -laktoglobulin, immün globulin, serum albumin), fosfor içeren ve sadece sütte bulunan kazeine göre biraz daha yüksek biyolojik değere sahiptir. Bu durum kazeinin, serum proteinlerine göre, metionin ve sistin'den kısmen yoksun olmasından

ileri gelmektedir. Ancak, serum proteinlerinde bu amino asitler gereksinilen miktardan biraz daha fazla bulunduğundan, kazein ve serum proteinleri bir diğerini tamamlarlar.

Süt proteinlerinin biyolojik değeri, sütte mevcut proteinlerin relatif miktarlarına bağlıdır. Daha açık bir deyişle, inek sütü proteinini, 4 kısım (% 78) kazeine karşılık 1 kısım (% 22) serum proteinini içerir; oysa insan sütü proteininde eşit miktarda, kazein ve serum proteini bulunur. Bu bakımdan da insan sütünde, serum proteinyle yeterli sistin sağlandığından, proteinlerin biyolojik değeri 1.0'dır.

Kazein ve serum proteinlerinde yeterinden fazla, temel amino asitlerden lizin vardır. Bu nedenle karışık diyetlerde, süt proteinlerinden, diğer bazı (örneğin buğday, mısır ve patates) yetersiz lizin miktarına sahip proteinlerin biyolojik değerlerini artırmada yararlanılır. Bu tür tamamlamalara günlük diyetlerde, ekmeğin peynirle (Çizelge 4), bisküvinin sütle, pastırma ve sucuğun yumurta ile birlikte tüketilmesi ve patates püresinin sütle hazırlanması örnek gösterilebilir.

Benzer şekilde hamur ve benzeri karışımların protein kalitesi, süttozu ilavesiyle düzeltilmektedir. Bu amaçla 2 kısım una yaklaşıklık 1 kısım süttozunun katılması optimum yarar sağlar; ancak bu oran ürünün yapısını (tekstürünü) etkilediğinden, uygulamada en fazla 8 kısım una 1 kısım süttozu katılabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sütü ekmeğin yaklaşıklık % 6 oranında süt kuru maddesi içermesi ne karşın ülkemizde benzer bir uygulama henüz yaygınlaşmamıştır.

Çizelge 3. Çeşitli hayvansal besinlerdeki proteinlerin biyolojik değerleri

Besin	Biyolojik Değer
Yumurta	1.00
Süt	0.88
Serum proteinleri	1.00
Kazein	0.80
Et	0.75
Balık	0.75
Soya fasulyesi	0.75
Nohut	0.65
Buğday*	0.65
Mısır**	0.50
Fasulye***	0.40

* Lisinden fakir

** Lizin ve triptofandan fakir

*** Metioninden fakir.

Çizelge 4. Peynir ve ekmek proteinlerinin biyolojik değerleri

Besin	Biyolojik değer
Ekmek	53
Peynir	76
Ekmek ve peynir (birlikte)	76
Ekmek ve peynir (ardıl farklı öğünlerde)	67

YAPAY DİŞ KÖKÜ

Tıp teknolojisinin ilerlemesine karşın bu gün, takma diş ve diş protezi birçok kişi için hâlâ bir sorun olmaktadır.

Avusturya'da, tantaldan yapılan metal bir diş kökü, bu konuda yeni bir yaklaşım olarak nitelendiriliyor. Çene kemiği içine yerleştirilen metal kök, bir iki haftada genişleyerek yerine oturuyor. Tantali biyolojik yönden uyum sağladığı için patolojik değişiklik de oluşturmuyor. Yapay diş köklerine bayonet vidaları



yapay dişler de takılabiliyor. Gerçek dişlere çok yakın olan bu takma dişlere köprü yapılabildiği gibi, bakımı da kolay.

Çizelge 3'den de anlaşılacağı üzere, sütün serum proteinleri (α -laktalbumin, β -laktoglobulin, immün globulin, serum albumin), fosfor içeren ve sadece sütte bulunan kazeine göre biraz daha yüksek biyolojik değere sahiptir. Bu durum kazeinin, serum proteinlerine göre, metionin ve sistin'den kısmen yoksun olmasından

ileri gelmektedir. Ancak, serum proteinlerinde bu amino asitler gereksinilen miktardan biraz daha fazla bulunduğundan, kazein ve serum proteinleri bir diğerini tamamlarlar.

Süt proteinlerinin biyolojik değeri, sütte mevcut proteinlerin relatif miktarlarına bağlıdır. Daha açık bir deyişle, inek sütü proteinini, 4 kısım (% 78) kazeine karşılık 1 kısım (% 22) serum proteinini içerir; oysa insan sütü proteininde eşit miktarda, kazein ve serum proteini bulunur. Bu bakımdan da insan sütünde, serum proteinyle yeterli sistin sağlandığından, proteinlerin biyolojik değeri 1.0'dır.

Kazein ve serum proteinlerinde yeterinden fazla, temel amino asitlerden lizin vardır. Bu nedenle karışık diyetlerde, süt proteinlerinden, diğer bazı (örneğin buğday, mısır ve patates) yetersiz lizin miktarına sahip proteinlerin biyolojik değerlerini artırmada yararlanılır. Bu tür tamamlamalara günlük diyetlerde, ekmeğin peynirle (Çizelge 4), bisküvinin sütle, pastırma ve sucuğun yumurta ile birlikte tüketilmesi ve patates püresinin sütle hazırlanması örnek gösterilebilir.

Benzer şekilde hamur ve benzeri karışımların protein kalitesi, süttozu ilavesiyle düzeltebilmektedir. Bu amaçla 2 kısım una yaklaşıklık 1 kısım süttozunun katılması optimum yarar sağlar; ancak bu oran ürünün yapısını (tekstürünü) etkilediğinden, uygulamada en fazla 8 kısım una 1 kısım süttozu katılabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sütü ekmeğin yaklaşıklık % 6 oranında süt kuru maddesi içermesi ne karşın ülkemizde benzer bir uygulama henüz yaygınlaşmamıştır.

Çizelge 3. Çeşitli hayvansal besinlerdeki proteinlerin biyolojik değerleri

Besin	Biyolojik Değer
Yumurta	1.00
Süt	0.88
Serum proteinleri	1.00
Kazein	0.80
Et	0.75
Balık	0.75
Soya fasulyesi	0.75
Nohut	0.65
Buğday*	0.65
Mısır**	0.50
Fasulye***	0.40

* Lisinden fakir

** Lizin ve triptofandan fakir

*** Metioninden fakir.

Çizelge 4. Peynir ve ekmek proteinlerinin biyolojik değerleri

Besin	Biyolojik Değer
Ekmek	53
Peynir	76
Ekmek ve peynir (birlikte)	76
Ekmek ve peynir (ardıl farklı öğünlerde)	67

ONUNCU GEZEĞEN

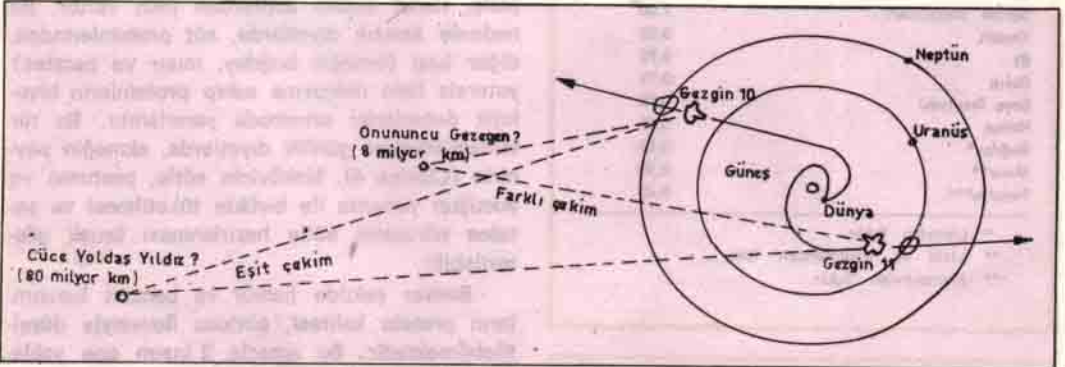
Dr. İ. Ethem DERMAN

Amerikalı gökbilimciler, onuncu gezegeni bulmak için yoğun bir şekilde araştırma yapmaktalar. Hemen hemen tüm araştırmacılar güneş sisteminin ötesinde, yani Pluto gezegeninden çok uzaklarda bir cisim saklandığına inanmaktalar. Doğal olarak bu inanış belirgin kanıtlara dayanmaktadır. Acaba bu kanıtlar nelerdir?

Uranüs gezegeninin yörüngesindeki düzensizlik, sekizinci gezegen Neptün'ün etkisi çıkarıldığı halde ortadan kalkmamıştı ve 20. yüzyılın başlarından itibaren dokuzuncu gezegenin araştırmalarına başlanmış ve 1930 yıllarında Amerikalı gökbilimci Clyde Tombaugh, Pluto'yu bulmuştu. Fakat bu gezegenin kütlesi, Uranüs'ün ve Neptün'ün yörüngelerindeki düzensizliği meydana çıkaracak büyüklükte değildi. Özellikle 1930'lardan bu yana, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin yapılan onbinlerce gözlem sonucu gökbilimciler, var olan tedirginlikleri ya

Bildiğiniz gibi güneş sistemi-miz 9 büyük gezegen, binlerce küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlardan oluşmuştur. Tüm bu cisimler sistemin merkezi olan Güneş etrafında dolanırlar yani çekim kuvveti ile ona bağlıdırlar. İnsanoğlu her zaman, Pluto sistemin sınırında mıdır, yoksa onuncu bir gezegen var mıdır diye merak etmiş ve araştırmıştır. Yazımızda konuya açıklık getirmeye çalışacağız.

güneşten 8 milyar km. uzaklıkta (Pluto 5.9 milyar km.) Uranüs büyüklüğünde bir gezegenle ya da daha uzakta; fakat daha da büyük bir gökcismi ile açıklanabileceğini vurgulamaktalar. Glasgow Üniversitesi'nden Archie Roy, Güneş'in bir ışık yılı (yaklaşık 9.5 trilyon km.) uzaklıktaki gezegenleri dahi herhangi bir zorlukla karşılaşmaksızın çekim kuvveti ile kendine bağlayabileceğini söylemektedir. NASA'dan John Anderson ise Güneş'in bir yoldaş yıldızı olduğuna inanmakta. Bu yıldız, yaşamının son anlarını yaşayan bir beyaz cüce, bir nötron yıldızı veya bir karadelik olmalı. Bilindiği gibi bu türden ihtiyar yıldızlar, fazla miktarda enerji üretilip kendilerini bize gösterememekteler. İlk iki türden yıldızın, söz konusu tedirginliği meydana çıkarabilmesi için, Güneş'ten 80 milyar km. uzakta bulunması, kütlesi Güneş'in kütle-sinin 10 katı olan bir karadelik ise, aynı et-

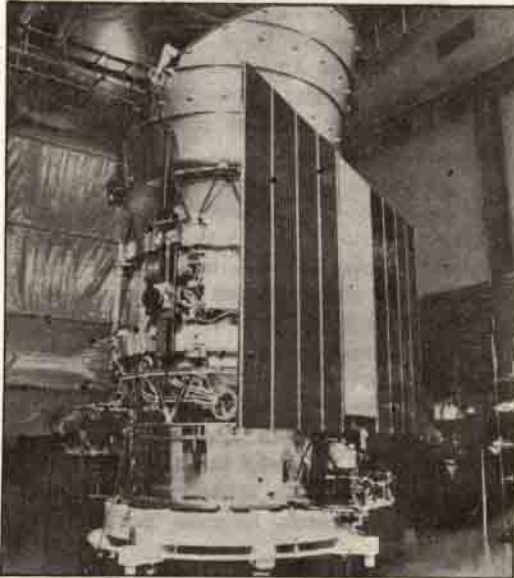


Gezgin 10 ve 11 uzay sondaları güneş sisteminin sınırlarından yıldızlararası ortama doğru yıllarına devam etmekte. Onların hızlarındaki başka bir cismin çekiminden dolayı meydana gelecek küçük bir değişim bilim adamlarınca saptanabilecek. Eğer bu cisim bir gezegense sistemimize daha yakın olacağından ve sondalara farklı uzaklıkta olacağından sadece birinin hızını, diğer cüce bir yoldaş yıldız ise her iki uzay aracının hızını etkiliyeceği şekilden görülmektedir.

kiyi göstermesi için 160 milyar km. uzakta ol-
ması gerekmektedir

Bir yüzyıl içinde, onuncu gezegenin veya sistemimizin ikinci yıldızının keşfinin, Dünya'dan yapılacak gözlemlerle mümkün olabileceği tahmin edilmekte. Fakat NASA, Gezgin 10 ve 11 araçlarının yapacağı araştırmalardan, bu soruya çok çabuk yanıt almak istemektedir. Her iki uzay sondası, şu anda Güneş'e göre ters doğrultularda, sistemimizin bilinen sınırlarına ulaşmış olup, artık uzayın derinliklerine doğru yollarına devam edeceklerdir. NASA bilim adamları, sondaların konumlarını ve hızlarını bildiklerinden, büyük bir cismin çekim kuvveti sonucu onların yörüngelerinde beklenmeyen bir sapma olursa, bunu büyük bir duyarlılıkla hesap edebileceklerdir. Bir ihtiyaç yoldaş yıldız var ise her iki uzay aracının da hareketine etki edecektir. Eğer gezegen büyüklüğünde bir cisim varsa, sondalardan sadece birinin yolunu değiştirecek çekim kuvvetine sahiptir.

1977 yılında Charles Kowal, Satürn ve Uranüs yörüngeleri arasında Kiron (Chiron) adlı gökcismini bulduğu zaman, onuncu gezegeni bulunduğunu iddia ederek, bilim dünyasında kısa süren bir telaş yaratmıştı. Fakat çok geçmeden



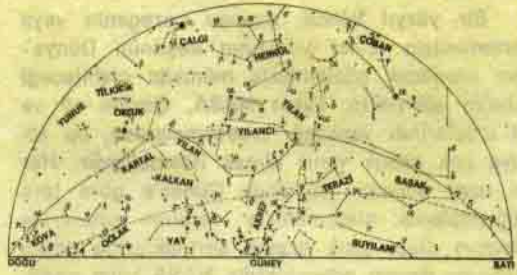
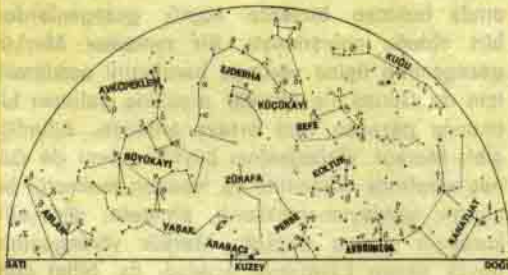
Bu yılın ilk aylarında yörüngeye oturtulan uluslararası kırmızı ötesi astronomi uydusu (IRAS) görülmektedir. IRAS'ın yapacağı gözlemler sonucu onuncu gezegenin bulunma olasılığı çok fazla.

bunun, yörüngesi büyük gezegenlerin etkisi ile değişmiş sistemimizde, Mars ve Jüpiter arasında bulunan binlerce küçük gezegenlerden biri olduğu anlaşılmıştı. Bir zamanlar Merkür gezegeninin ilginç yörünge hareketini açıklamak için de Güneş ile Merkür arasında bulunan bir onuncu gezegen fikri ortaya atılmıştı. Bilindiği gibi, Merkür yörüngesinin büyük eksenine Güneş etrafında dönmekte ve Newton mekaniği bu olguyu açıklayamamaktaydı. Einstein, görecelik kuramını ortaya koyarak Merkür yörüngesinin büyük eksen kaymasını açıkladı da, bilim dünyası "Vulkan" adı verilen fakat hiçbir zaman gözlenemeyecek bu hayali gezegenden kurtuldu.

Çağımızın en iyi astrometri bilim adamlarından Amerikalı Van Flandern ise onuncu gezegenin, dünya kütesinin iki veya beş katı kütleyle sahip olduğunu ve Güneş'ten 7.5 milyar km. uzakta olduğunu, yörüngesinin Pluto gibi tutulma düzleminde olmayıp onunla büyük bir açı yaptığını ve Güneş etrafında daireden çok, sapsmış belirgin bir elips yörünge çizdiğini hesaplamaktadır. Van Flandern, büyük bilgisayarların yardımı ile tüm veriler işlenmekte ve onuncu gezegenin gözlenebileceği konumların listelerini hazırlamakta. Gökbilimciler, hesaplanan konumlarda olmasa dahi o doğrultu yöresinde onuncu gezegeni bulmayı ümit etmektedir.

Yine NASA'ya bağlı AMES Araştırma Merkezi'nden Ray Reynolds, bu gizemli cismi bir başka yönden araştırmak istemekte. O'na göre onuncu gezegen, tayfın kırmızı ötesi bölgesinde büzülmeden dolayı ışıınım yapmaktadır ve bu ışıınım yörüngeye oturtulmuş bir uydu tarafından gözlenebilir. Bu nedenle Ray Reynolds, bu yılın başlarında uzaya fırlatılan uluslararası kırmızı ötesi astronomi uydusunun (IRAS) gözlemlerinden çok şey beklemekte. Söz konusu uydudaki duyaçlar (dedektörler) çağdaş olup, Neptün büyüklüğünde, Güneş'ten 225 milyar km. uzaklıkta veya Jüpiter büyüklüğünde, Güneş'ten 24 trilyon km. uzaklıktaki bir gezegenin kırmızı ötesi ışıınımını algılayabilecek güçtedir. IRAS'ın yerdeki teleskoplara göre bir başka üstünlüğü de, çalışmaları sırasında tüm gökyüzünü tarayacak olması. Bu tarama sırasında, uzaktaki yıldızlara göre hareketli bir kırmızı ötesi ışın kaynağı saptarsa, büyük olasılıkla o aranan gizemli cisim olacaktır.

Görüldüğü gibi bilim adamları, güneş sisteminin bir onuncu üyesinin varlığını gözlemler sonucu dolaylı olarak bilmekte. Bu cismi saptamak için çeşitli yöntemler kullanılmakta



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve basucunun geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yazar parçada yüzünüzü kuzeye, güney yazar parçada ise yüzünüzü güneye dönüp gökyüzüne bakmanız gerekiyor. Bu harita ayın başında saat 22.30' dakik, Ayın sonunda ise yaklaşık 20.30' dakik gökyüzünü göstermektedir.

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Dr. İ. Ethem DERMAN

Temmuz ayı ile birlikte hepimiz için tatil başladı. Çok kişi deniz kıyısına, yaylasına gidecek. Havaalar daha açık olacağından, artık gökyüzü de kendisini bize gösterecek. Kişi tatilde iken gökyüzü ile daha çok ilgilenir. Büyük bir rasanlı olarak yılın en fazla akanyıldız yağmuru (AY), Temmuz ayında meydana gelmektedir. Altı yağmur bu ay başlamakta, üçü maksimumuna bu ayda, diğer üçü de Ağustos ayında ulaşmaktadır. Capricornid'ler 10 Temmuz'da başlamakta, 25 Temmuz'da ise maksimum durumuna gelmekte ve saatte birkaç parlak akanyıldız gözlenebilmektedir. Delta Aquarid'ler ise 27 Temmuz'da maksimum olmakta ve ide-

al koşullarda saatte 35 akanyıldızı gör-
mek olasılığı doğmaktadır. Pisches Aust-
ralid'ler ise 30 Temmuz'da en etkin duru-
ma geleceğinden, saatte 8 akanyıldız sap-
tatabilirsiniz. Görüldüğü gibi, bunların
içinde en önemlisi Delta Aquarid'ler, bu
ayın sonlarında Ay sondördün evresinde
olacağından, yaklaşık geceyarısı doğacak,
dolayısıyla saat 23-24 de çok iyi gözlene-
bilecek

Bildiğiniz gibi dünyamız, Güneş çevresinde elips bir yörünge çizer ve ona bir en yakın, bir de en uzak olduğu konumlar vardır. Çok kişi, mevsimlerin oluşu ile bu olayı birbirine karıştırır. Dünyamız 6 Temmuz saat 13 de Güneş'ten en uzak konumda bulunacak. Bu durumda Dünya-Güneş uzaklığı 152.104.977 km'dir.

17 Temmuz'da Satürn, Ay'a çok yakın konumda olacak. 19 Temmuz günü ise Venüs bu yıl en parlak halini alacak. Yine aynı gün geceyarısı Jüpiter Ay'ın 1°4'üneyinde bulunacak. Hepsinize bol yıldızlı geceler.

ve bu amaçla başlayan büyük yarış senelerdir devam etmekte. Çünkü X gezegenini bulmak, bulan kuruluş veya kişiye büyük bir prestij, onur ve ün kazandıracaktır. Örneğin NASA bulursa, araştırmalar için devletten aldığı bütçeyi artırabilir. eğer bir kişi bulursa, büyük olasılıkla

Nobel Bilim Ödülü'nü alacaktır. Fakat herşeyden önce, bilim dünyasına büyük katkısı olacak ve yıllardır devam eden sabırlı araştırma- lar bir sonuca ulaşacak ve bilimin üstünlüğü bir kez daha kanıtlanacak. ■

ENDÜSTRİDE ULTRASONİK

İsmail GERMAN*

Ultrasoniğin endüstride çeşitli alanlara uygulanmaya başlanması, yaklaşık 30 yıllık bir geçmişe sahiptir. 1950'li yıllarda başlayan uygulamalar, genel olarak 1970'li yıllara kadar hızlı bir gelişme göstermişlerdir. Bu gelişme, hem olayın fiziğinin daha iyi anlaşılmasıyla uygulamanın daha bilinçli yapılması, hem de gelişen elektronikğin yarattığı olanaklardan yararlanılması şeklinde gerçekleşmiştir. Bu süre içinde belirli bir olgunluğa kavuşarak, kendini endüstriye etkin bir biçimde kabul ettiren uygulamalar şöyle özetlenebilir:

Yüksek (ses) yoğunluklu uygulamalar

- Ultrasonik temizleme
- Plastik parçaları kaynatma
- Ultrasonik işleme
- Ultrasonik (soğuk) kaynatma
- Kimya endüstrisinde uygulamalar
- Sualtı uygulamaları

Düşük (ses) yoğunluklu uygulamalar

- Tıpta uygulamalar
- Tahribatsız muayene uygulamaları

Yüksek yoğunluk gerektiren uygulamalar, maddenin yapısını sürekli olarak değiştirmeye yöneliktir. Kullandıkları frekans 10 kHz ile 100 kHz arasındadır ve 10 W ile 1000 W dolayları arasında güçler içerirler.

Alçak yoğunlukla yapılan uygulamalar, bir sistem hakkında bilgi elde edilmesini amaçlarlar. Kullanılan frekanslar MHz'ler bölgesinde, kullanılan güçler ise mW'lar bölgesindedir.

ULTRASONİK TEMİZLEME

Güç, ultrasoniğinin ilk uygulanma ve en yüksek düzeyde başarıyı elde ettiği alan olmuştur.

Ultrasoniğin tanım olarak ne olduğunu ve tıpta kullanım alanlarını içeren bir yazı sunmuştuk.** Bu yazımızda ve ilerki sayılarımızda yer alacak yazılarda, ultrasoniğin endüstride kullanım alanları ve uygulamaları ile ilgili bilgiler aktaracağız.

Temizlenilmesi arzulanan cisim, içinde karırlı dalgalar oluşan bir sıvıya daldırılır. Temizlenmenin temelinde, ultrasonik temizleyicileri konu alan başka bir yazıda daha ayrıntılı anlatılacak olan, kavitasyon olayı bulunur. Temizleme sırasında yapısı temizlenecek eşyanın yapısına bağlı olarak değişen çeşitli deterjanlar kullanılır.

Kullanılan frekanslar 18-25 kHz ile 40-50 bandlarındadırlar. Güç, temizleme hacmine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterir.

Temizleyiciler örneğin baskılı devrelerin temizlenmesinde, mücevharatçılar tarafından değerli taşların temizlenmesinde, hastanelerde, laboratuvarlarda kullanılırlar.

PLASTİK İŞLENİLMESİNDE ULTRASONİK

Ultrases, termoplastiklerin birleştirilmesinde harika bir yöntemdir. Üç tür işlem gerçekleştirilebilir.

— Kaynatma (iki parça birbirine yapıştırılır.)

— Bir çubuk üzerinde bir başlık (daha geniş kısım) oluşturma.

— Daldırma (bir metal parçasını plastik içine)

Ultrasesle yapılan araştırma, hem kirliliğinin olmaması, hem de kuruma zamanına gerek göstermemesi açısından, kimyasal yöntemlerle yapıştırmaya üstünlük gösterir.

Tipik olarak 20 kHz frekanslı ve 300 W gücünde aygıtlar bu amaçla kullanılmaktadırlar.

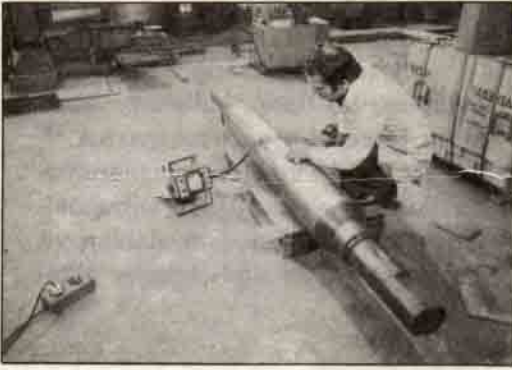
Örneğin, modern bir otomobilde, ultrasonik yöntemlerle imal edilmiş 30 dolayında parça bulunur.

ULTRASONİK İŞLEME

Ultrases cam, kuars, elmas, karbidler ve seramikler gibi çeşitli sert cisimlerin işlenmesinde kullanılmaktadır. Bu yöntemle düzenli olmayan şekiller işlenebilir. İşlem, yavaşlığı nedeniyle endüstride pek tutulmamıştır.

* TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Fizik Bölümü.

** Bkz. BİLİM VE TEKNİK C. 16 S. 185 (Nisan 1983) S. 18-19.



TÜBİTAK Marmara Bilimsel Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Malzeme Araştırma Bölümü'nde yapılan bir tahrıatsız muayene görülüyor.

ULTRASONİK KAYNATMA

Bu yöntemle metaller üzerindeki oksit tabakaları kavitasyon yolu ile ortadan kaldırılmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum kaynatılmasında kullanılabilir.

KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ UYGULAMALAR

Güç ultrasoniği, aşağıda sıralanan konularda kimya endüstrisinde uygulanmıştır.

- Kimyasal reaksiyonlarda katalizör etkisi için.
- Pamuk ve tohumdan (sıkarak) yağ eldesi için
- Karışmayan iki sıvının karıştırılmasında
- Aglomerasyon, yani ufak parçacıkların bir araya toplanılmasında
- Tıptaki uygulamalara özet olarak daha önce söz edilen yazıda değinilmişti.
- Sualtı uygulamaların ise başka bir yazının konusu olması gerekir.

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE ULTRASONİK

Özellikle kalınlık ölçümü, oyuk, çatlak vs. gibi hataların belirlenmesi, kaynak noktalarının muayenesi konusunda başarılı olunmuştur. Kullanılan temel yöntemde, muayene edilecek cismin içine, frekansı 1-15 MHz arasında olan titreşimlerden oluşan bir darbe gönderilir. Bu darbe ile yankılar arasındaki zamanın ölçülmesiyle, yankıları oluşturan nedenlerle çevre arasındaki uzaklık belirlenir. Bu tür bir aygıt, açık alanlarda da kullanılabilmesi için batarya ile çalışır ve yaklaşık 7 kg. dolaylarında ağırlığa sahiptir.

BÜYÜME ETKENİ SENTEZLENDİ

Salk Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanın büyümesini düzenleyen hormon salgısını kontrol eden maddeyi izole ederek, analizini ve sentezini yapmayı başardılar. Araştırmacılara göre, bu buluşun cüceliğin tedavisinde, yaraların ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanılabilecek.

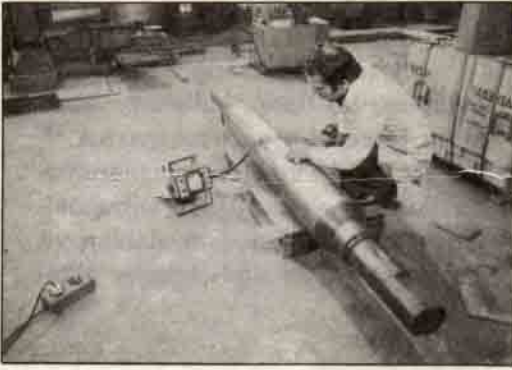
Büyüme hormonu salgılatma etkeni olarak adlandırılan kimyasal madde, doğal olarak beyindeki hipotalamus tarafından son derece küçük miktarlarda üretiliyor ve hipofiz tarafından salgılanan büyüme hormonunun salgılanmasını düzenliyor. Büyüme hormonu da vücudun büyümesini ve bağ dokusunun gelişmesini kontrol ediyor.

Salk Enstitüsü'nden Roger Guillem'in ve beş arkadaşı, onbeş yıldan fazla bir süredir büyüme hormonu salgılatma etkenini yeterli düzeyde izole etmeyi başaramamışlardı. Geçtiğimiz yılın baharında bir Fransız araştırmacısı, Guillem'in ve arkadaşlarına, bir hastadan söz etti. Bu hastanın bir pankreas tümörü fazla miktarda bu maddeden ürettiyordu. (Genetik kontrolleri bozulan tümörler sık sık beklenmeyen kimyasal maddeler salgılarlar.)

Çalışmalar, söz konusu tümörün çıkardığı maddenin, büyük olasılıkla hipotalamus tarafından salgılanan büyüme etkeniyle aynı olduğunu ortaya koydu. Bunu izleyen 1,5 ay içinde araştırmacılar, bu kimyasal maddenin yapısını incelediler ve kimyasal yoldan elde ettiler. Fareler ve köpekler üzerinde yapılan deneyler, sentetik etkenin büyüme hormonu salgılanmasına neden olduğunu gösterdi.

Recombinant DNA teknikleri ile seri olarak üretilen büyüme hormonu halen hastalar üzerinde denetleniyor. Büyüme hormonu salgılatma etkeni ise hormona oranla daha küçük miktarda olduğundan araştırmacılara göre, daha ucuza sentezlenebilir ve vücudun kendi büyüme hormonu salgılamasına neden olduğundan ötürü belki de sentetik hormon kullanmak daha uygundur.

Science 83'den



TÜBİTAK Marmara Bilimsel Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Malzeme Araştırma Bölümü'nde yapılan bir tahrıatsız muayene görülüyor.

ULTRASONİK KAYNATMA

Bu yöntemle metaller üzerindeki oksit tabakaları kavitasyon yolu ile ortadan kaldırılmakta ve kaynama sağlanmaktadır. Özellikle alüminyum kaynatılmasında kullanılabilir.

KİMYA ENDÜSTRİSİNDEKİ UYGULAMALAR

Güç ultrasoniği, aşağıda sıralanan konularda kimya endüstrisinde uygulanmıştır.

- Kimyasal reaksiyonlarda katalizör etkisi için.
- Pamuk ve tohumdan (sıkarak) yağ eldesi için
- Karışmayan iki sıvının karıştırılmasında
- Aglomerasyon, yani ufak parçacıkların bir araya toplanılmasında
- Tıptaki uygulamalara özet olarak daha önce söz edilen yazıda değinilmişti.
- Sualtı uygulamaların ise başka bir yazının konusu olması gerekir.

TAHRİBATSIZ MUAYENEDE ULTRASONİK

Özellikle kalınlık ölçümü, oyuk, çatlak vs. gibi hataların belirlenmesi, kaynak noktalarının muayenesi konusunda başarılı olunmuştur. Kullanılan temel yöntemde, muayene edilecek cismin içine, frekansı 1-15 MHz arasında olan titreşimlerden oluşan bir darbe gönderilir. Bu darbe ile yankılar arasındaki zamanın ölçülmesiyle, yankıları oluşturan nedenlerle çevre arasındaki uzaklık belirlenir. Bu tür bir aygıt, açık alanlarda da kullanılabilmesi için batarya ile çalışır ve yaklaşık 7 kg. dolaylarında ağırlığa sahiptir.

BÜYÜME ETKENİ SENTEZLENDİ

Salk Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanın büyümesini düzenleyen hormon salgısını kontrol eden maddeyi izole ederek, analizini ve sentezini yapmayı başardılar. Araştırmacılara göre, bu buluşun cüceliğin tedavisinde, yaraların ve yanıkların iyileştirilmesinde kullanılabilecek.

Büyüme hormonu salgılatma etkeni olarak adlandırılan kimyasal madde, doğal olarak beyindeki hipotalamus tarafından son derece küçük miktarlarda üretiliyor ve hipofiz tarafından salgılanan büyüme hormonunun salgılanmasını düzenliyor. Büyüme hormonu da vücudun büyümesini ve bağ dokusunun gelişmesini kontrol ediyor.

Salk Enstitüsü'nden Roger Guillem'in ve beş arkadaşı, onbeş yıldan fazla bir süredir büyüme hormonu salgılatma etkenini yeterli düzeyde izole etmeyi başaramamışlardı. Geçtiğimiz yılın baharında bir Fransız araştırmacısı, Guillem'in ve arkadaşlarına, bir hastadan söz etti. Bu hastanın bir pankreas tümörü fazla miktarda bu maddeden ürettiyordu. (Genetik kontrolleri bozulan tümörler sık sık beklenmeyen kimyasal maddeler salgılarlar.)

Çalışmalar, söz konusu tümörün çıkardığı maddenin, büyük olasılıkla hipotalamus tarafından salgılanan büyüme etkeniyle aynı olduğunu ortaya koydu. Bunu izleyen 1,5 ay içinde araştırmacılar, bu kimyasal maddenin yapısını incelediler ve kimyasal yoldan elde ettiler. Fareler ve köpekler üzerinde yapılan deneyler, sentetik etkenin büyüme hormonu salgılanmasına neden olduğunu gösterdi.

Recombinant DNA teknikleri ile seri olarak üretilen büyüme hormonu halen hastalar üzerinde denetleniyor. Büyüme hormonu salgılatma etkeni ise hormona oranla daha küçük miktarda olduğundan araştırmacılara göre, daha ucuza sentezlenebilir ve vücudun kendi büyüme hormonu salgılamasına neden olduğundan ötürü belki de sentetik hormon kullanmak daha uygundur.

Science 83'den

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

ŞEHİRDE HIZ SINIRI

Şehirdeki Üniversitede her Cumartesi, modern fiziğin problemlerini konu alan bir seri konferans veriliyordu. O günkü konu Einstein'ın Relativite Kuramı idi. Bay Tompkins, Einstein Kuramı'nı dünyada ancak 10-12 kişinin gerçekten anladığını duymuştu. "Belki ben 13'üncü olurum" diyerek evinden çıktı.

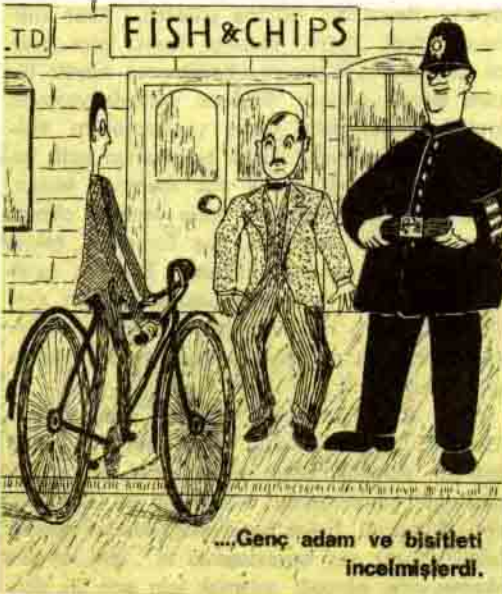
Üniversitenin büyük anfisine ulaştığında konferans başlamıştı. Salon genç öğrencilerle doluydu. Büyük bir dikkatle kürsüdeki beyaz sakallı profesörü dinliyorlardı. O da dinleyicilerine Relativite -Kuramı'nın esaslarını anlatmaya çalışıyordu. Bay Tompkins, ancak Einstein Kuramı'nın bir kaç noktasını anlayacak kadar dayanamadı. Saniyede 300.000 km. olan ışık hızının hareketli hiçbir cisim tarafından aşılamayacağı ve bunun olağanüstü sonuçlara yol açtığını anladı. Bu olaylar, günlük yaşamda gözlenemeyecek kadar küçük etkiler yaratıyordu. Söyleyen-

G. Gamov, çağımızın en ünlü fizikçilerinden birisidir. Bu sayıdan başlayarak Gamov'un relativite ve kuantum kuramını içeren fantezi hikâyelerini sunacağız. Bu hikâyeler bilim kurgu türünde değildir. Gerçekten var olan, ancak normal olarak duyu organlarımızla gözleyemediğimiz olayların ölçeği büyütülmüş ve modern bilime ilgi duyan bir banka memurunun (C.G.H. Tompkins) başından geçen serüvenler olarak anlatılmıştır.

ler yine de, Bay Tompkins'in sağduyusuna aykırı gibi idi. Işık hızına yakın hızlarla hareket eden metre şeritlerinin kışalmasını ve saatlerin garipliklerini düşünürken, başı yavaşça omuzlarına düştü.

Gözünü açtığı zaman eski fakat güzel bir şehirde, bir otobüs durağında bankta oturuyordu. Düş gördüğünü sandı. Oysa herşey normaldi. Cade bombostu. Köşede bir polis duruyordu. İlerdeki kulede saat beşi gösteriyordu. Caddenin ucundan, bisiklete binmiş bir genç yavaş yavaş C'na doğru yaklaşıyordu. Bay Tompkins, gördüğüne inanmadı. Genç adam ve bisikleti, sanki silindirik kesitli bir mercek arkasından görünüyormuş gibi, hareket doğrultusunda incelemişlerdi. O anda kuledeki saat beşi vurdu. Genç adam pedallara daha kuvvetli basmaya başladı. Bay Tompkins, genç adamın daha da incelediğini gördü. Caddenin ilerisinde uzaklaşırken aynen, kartondan kesilmiş bir resime benziyordu.

Bay Tompkins, o anda oldukça gururlandı. Çünkü bisikletli genç adamın neden öyle incelediğini anlıyabiliyordu. Bu az önce öğrendiği, hareketli cisimlerin kısalması ile ilgili idi. "Belli ki burada doğanın hız sınırı daha küçük" dedi. "Kimse hız sınırını aşamadığı için köşedeki polise pek iş düşmüyor" diye düşündü. Bay Tompkins, yetişip bisikletli ile konuşabilmek için polise görünmeden, kaldırım kenarında duran boş bir bisiklete atladı ve pedallara basmaya başladı. O genç gibi inceleyeceği için çok mutlu idi. Son günlerde epey kilo almıştı. Fakat ne bisikletinde, ne de kendisinde bir değişiklik göremedi. Buna karşılık, etrafındaki görüntü tamamen değişmişti. Cade ve sokaklar kıaldı, pencelereler dar yarıklar haline geldi ve köşedeki polis zayıfladı.



...Genç adam ve bisikleti
İncelmişlerdi.

Bay Tompkins, heyecanla "Aman tanrım, şimdi işin püf noktasını anlıyorum" dedi. "Bu işe relativite denmesinin sebebi bu. Pedallara kim basarsa bassın, bana göre, hareket eden herşey bana daha kısa görünüyor". Genç bisikletliye yetişmek için çok gayret etmesine karşın, hızı çok az artıyordu. Şimdi genç bisikletlinin neden öyle yavaş gittiğini anlıyordu. Profesörün, ışık hızının aşılmazlığı hakkındaki sözlerini hatırladı. Buna karşılık, şehirdeki blokların giderek kısalacağını ve ilerdeki genç bisikletlinin artık o kadar uzakta olmadığını farketti. İkinci kavşakta bisikletliye yetişti. Yan yana giderlerken gencin oldukça normal, sportmen görünüşlü biri olduğunu hayretle izledi. "Galiba birbirimize göre hareket etmediğimiz için böyle oluyor" diye düşündü. Genç adama seslendi: "Affedersiniz, hız sınırı bu kadar yavaş olan bu şehirde yaşamak sizi sıkıyor mu?"

"Hız sınırı mı? diye döndü genç adam. "Burada hız sınırı yok ki. Bu hurda bisiklet yerine bir motosikletim olsaydı, istediğim hızla gidebilirdim."

"Fakat az önce önümden çok yavaş geçtiniz. Özellikle dikkat ettim"

"Ya, öyle mi?" dedi genç adam. Anlaşılan gücenmişti. "Konuşmaya başladığımızdan beri beş blok geçtiğimiz farkında değilsiniz galiba. Bu hız yeterli değil mi?"

"Ama cadde çok kısaldı," diye cevap verdi Bay Tompkins.

"Ne farkeder, ha biz hızlı gitmişiz, ha cadde kısalmış? Postaneye on blok var, pedallara çok basarsam bloklar kısalır ve daha çabuk varırım. İşte geldik bile," diyerek bisikletinden indi.

Bay Tompkins, postanenin saatine baktı. Saat beş buçuğu gösteriyordu. Sevinerek, "Yine de bu on bloğu katetmek için yarım saat geçti, sizi ilk gördüğümde saat tam beşti", dedi.

"Peki, bu yarım saate hiç dikkat etmediniz mi?" diye sordu genç adam. Bay Tompkins geçen zamanın, O'na sadece birkaç dakika gibi geldiğini kabul ediyordu. Ayrıca, kolundaki saat ancak beşi beş geçiyordu. "Postanenin saati ileri mi gidiyor?". "Tabii ileri gidiyor, ya da sizinki geri kalıyor. Çünkü siz çok hızlı hareket ediyordunuz. Hem neden öyle şaşıyorsunuz, yoksa siz Ay'dan mı geldiniz?" diyen genç adam postaneye girdi.

Bay Tompkins, yaşlı profesörün yanında olmadığını üzüldü. Bu garip olayları ancak o açıklayabilirdi. Anlaşılan, genç adam buranın yerlisi idi. Doğduğundan beri bu tür olaylara alışmıştı. Şimdi Bay Tompkins, bu garip dünyayı



kendi başına keşfe zorlanıyordu. Saatini on dakika süre ile postanenin saati ile karşılaştırdı. Geri kalmıyordu. Bisiklete binerek yoluna devam etti. Caddenin sonunda, demiryolu gar binasının saati ile kendi kol saatini tekrar kontrol etti. Yine kendi saati geri kalmıştı. "Herhalde bu da relatif bir etken olmalı," sonucuna vardı. Genç adamdan daha anlayışlı birisini bulup, bu konuda bilgi almaya karar verdi.

Az sonra fırsat ayağına geldi. Kırk-elli yaşlarında görünen bir beyefendi trenden inerek, garın çıkış kapısına doğru yürüdü. O'nu çok yaşlı bir bayan karşıladı, "Sevgili Dedeciğim" diyerek adama doğru koştu. Bay Tompkins, iyice afalladı. Bavulları taşımaya yardım etmek bahanesi ile onlarla konuşmaya başladı.

"Aile işleriniz burnumu sokuyorsam affedin. Siz bu yaşlı hanımefendinin gerçekten dedesi misiniz? Ben buranın yabancıyım da, hiç böyle..." Beyefendi hafifçe gülerek, "Evet anlıyorum" dedi. "Sorun oldukça basit. İşim icabı çok yolculuk yapıyorum. Yaşamımın büyük bir kısmı trende geçiyor. Böylece, şehirde yaşayan akrabalarımın daha yavaş yaşlanıyorum. Vaktinde yetişip, sevgili küçük torunumun hâlâ hayatta olduğunu görmekle çok memnun oldum. Kusura bakmayın, takside onun yanında olmam lâzım," diyerek uzaklaştı. Bay Tompkins, tekrar problemleriyle başbaşa kalmıştı. Büfeden sandviç alarak yedi. Biraz akli başına gelmişti şimdi. Hatta, ünlü relativite prensibine aykırı bir olay bulunduğunu zannedecek kadar zekâsı işlemeye başladı.

Gar kahvehanesinde çayını yudumlarken, "Elbette" diye düşündü, "eğer herşey relatif olsa idi, yolculuk eden adam, akrabalarına çok yaşlı gibi görünüyordu. Akrabaları da O'na yaşlı gibi görünürdü. Fakat bu düşündüklerim saçma. Relatif olarak saç beyazlaşmaz ki." İşin içinden çıkamayınca, gerçeği anlamak için son bir defa

KÜTLE VE AĞIRLIK NEDİR?

Bir parmak kalınlığındaki alüminyum kapıyı mı, yoksa aynı büyüklükteki demir kapıyı mı açmak daha zordur? Doğaldır ki, bu soruyu demir kapı diye yanıtlarsınız. Demir kapıyı açmak neden daha zordur daha ağır olduğundan mı? Hayır. Daha fazla kütlesi olduğundan.

Kütle ve ağırlık terimleri günlük konuşmalarda birbirinin yerine çok kullanılırlar. Ancak teknik anlamları çok farklıdır. Kütle, bir cismin eylemsizlik (inertia) durumunun ölçümü, başka bir deyişle, konumu değiştirildiğinde gösterdiği dirençtir. Bir cismin kütlesi, onu oluşturan atom türleri ve atom numarasına bağlıdır. Ağırlık ise bir cismin (ya da ay gibi gök cisimlerinin) yeryüzü merkezine çekiliş gücüdür.

Bu tanımlardan sonra, başlangıçtaki örneğe dönebiliriz. Bir demir atomunun kütlesi, alüminyumunkinden daha büyüktür. Bir demir atomunun çekirdeğinde alüminyum atomunkinden daha çok sayıda proton ve nötron (atomun kütlesinin büyük bir bölü-

münü oluşturan elementer parçacıklar) bulunur. Her iki kapının da eşit sayıda atomlara sahip olduğunu varsayarsak mantıksal olarak, demir kapının kütlesi alüminyumunkinden daha büyüktür. Yani demir kapı, konumunun değiştirilmesine daha büyük bir direnç gösterir. Dolayısıyla demir kapıyı açmak daha zordur.

Bir cismin ağırlığı bildiğiniz gibi, cismin kütlesi ile yerçekimi kuvvetinin cisme uyguladığı ivmenin çarpımına eşittir. Bir cismin kütlesi sabit kaldığı halde ağırlığı, bulunduğu yerin yerçekimsel alanına göre değişir. Ağırlığın değişmez gibi görünmesi, yer çekimsel alanın yeryüzünün birçok yerinde sabit oluşundan ileri gelir.

Bir cismi yeryüzünden Ay'a götürdüğümüzle, cismin oradaki kütlesinin Dünya'daki ne eşit olduğunu görürüz. Ancak, Ay'ın çekim gücü Dünya'dakinin yalnızca altıda birine eşit olduğundan, cismin Ay'daki ağırlığı, Dünya'dakinin altıda biri kadardır.

Çok büyük kütlesi olan bir cismin bile belli koşullarda ağırlıksız olabileceği bizi şaşırtmamalıdır. Örneğin bir uzay gemisi Dünya'dan uzaklaşırken, yerçekimi gücü azaldığından, ağırlığı da azalır. Bu durumda uzay gemisi, Dünya'dan ya da diğer bir gök cisminden çok uzakta yıldızlara doğru yol alırken, ağırlığı olmayacaktır.

Cev: Meryem ÖZÇELİK

daha girişimde bulunmaya karar verdi. Büfede oturan demiryolu üniformalı adama yaklaştı.

"Bayım" diye başladı, "lütfen söylemişsiniz, trendeki yolcuların yerde bulunanlardan daha yavaş yaşlanmalarının sorumlusu kimdir acaba?"

"Bunun sorumlusu benim" dedi adam. Bay Tompkins, şaşırdı. "Öyle mi? O halde siz eski simyacıların Filozof Taşı problemini çözdünüz. Tıp dünyasında meşhur birisi olmanız lazım. Yoksa tıp fakültesinde kürsü başkanı mısınız? Adam bu sözlerle gücenmiş bir tavırla "Hayır, ben demiryolu frencisiyim" dedi. "Frenci mi?" diye hayretle sordu Bay Tompkins. "Yani tüm göreviniz, tren istasyona girerken frenleri çalıştırmak mı?". "Evet iyi bildiniz. Trenin her yavaşlamasında, yolcuların diğer insanlara göre ömürleri artıyor." "Tabii, bu işte treni hızlandıran makinistin de rolü var." diye ekledi. Bay Tompkins, şaşkınlıkla. "Ama bunun genç

kalmakla ne ilgisi olabilir?" diye sordu. Frenci "İşte onu iyi bilmiyorum. Birgün yolculuk eden bir profesöre sormuştum da, bana uzun ve anlaşılabilir bir açıklama yaptı. Sonunda da bunun, güneşteki galiba kütleçekimi kırmızı kayması'nın benzeri olduğunu söylemişti. Hiç kırmızı kayması diye birşey duydunuz mu? Bay Tompkins şaşkınca "Hayır, hayır" diyebilirdi. Frenci ayağa kalktı, Bay Tompkins'i selamlayıp uzaklaştı.

Aniden güçlü bir el omuzunu sarstı. Bay Tompkins gözünü açtı. Kahvehanede değildi. Hâlâ üniversitenin anfisinde idi. Herkes gitmiş, ışıklar söndürülmüştü. Onu uyandıran odacı: "Kapatıyoruz efendim, uyumak için en iyisi evinize gidin" dedi, Bay Tompkins, ayağa kalktı ve çıkış kapısına doğru ilerledi.

Derleyerek çev: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU
(ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Üyesi)

KÜTLE VE AĞIRLIK NEDİR?

Bir parmak kalınlığındaki alüminyum kapıyı mı, yoksa aynı büyüklükteki demir kapıyı mı açmak daha zordur? Doğaldır ki, bu soruyu demir kapı diye yanıtlarsınız. Demir kapıyı açmak neden daha zordur daha ağır olduğundan mı? Hayır. Daha fazla kütlesi olduğundan.

Kütle ve ağırlık terimleri günlük konuşmalarda birbirinin yerine çok kullanılırlar. Ancak teknik anlamları çok farklıdır. Kütle, bir cismin eylemsizlik (inertia) durumunun ölçümü, başka bir deyişle, konumu değiştirildiğinde gösterdiği dirençtir. Bir cismin kütlesi, onu oluşturan atom türleri ve atom numarasına bağlıdır. Ağırlık ise bir cismin (ya da ay gibi gök cisimlerinin) yeryüzü merkezine çekiliş gücüdür.

Bu tanımlardan sonra, başlangıçtaki örneğe dönebiliriz. Bir demir atomunun kütlesi, alüminyumunkinden daha büyüktür. Bir demir atomunun çekirdeğinde alüminyum atomunkinden daha çok sayıda proton ve nötron (atomun kütlesinin büyük bir bölü-

münü oluşturan elementer parçacıklar) bulunur. Her iki kapının da eşit sayıda atomlara sahip olduğunu varsayarsak mantıksal olarak, demir kapının kütlesi alüminyumunkinden daha büyüktür. Yani demir kapı, konumunun değiştirilmesine daha büyük bir direnç gösterir. Dolayısıyla demir kapıyı açmak daha zordur.

Bir cismin ağırlığı bildiğiniz gibi, cismin kütlesi ile yerçekimi kuvvetinin cisme uyguladığı ivmenin çarpımına eşittir. Bir cismin kütlesi sabit kaldığı halde ağırlığı, bulunduğu yerin yerçekimsel alanına göre değişir. Ağırlığın değişmez gibi görünmesi, yer çekimsel alanın yeryüzünün birçok yerinde sabit oluşundan ileri gelir.

Bir cismi yeryüzünden Ay'a götürdüğümüzle, cismin oradaki kütlesinin Dünya'daki ne eşit olduğunu görürüz. Ancak, Ay'ın çekim gücü Dünya'dakinin yalnızca altıda birine eşit olduğundan, cismin Ay'daki ağırlığı, Dünya'dakinin altıda biri kadardır.

Çok büyük kütlesi olan bir cismin bile belli koşullarda ağırlıksız olabileceği bizi şaşırtmamalıdır. Örneğin bir uzay gemisi Dünya'dan uzaklaşırken, yerçekimi gücü azaldığından, ağırlığı da azalır. Bu durumda uzay gemisi, Dünya'dan ya da diğer bir gök cisminden çok uzakta yıldızlara doğru yol alırken, ağırlığı olmayacaktır.

Cev: Meryem ÖZÇELİK

daha girişimde bulunmaya karar verdi. Büfede oturan demiryolu üniformalı adama yaklaştı.

"Bayım" diye başladı, "lütfen söylemişsiniz, trendeki yolcuların yerde bulunanlardan daha yavaş yaşlanmalarının sorumlusu kimdir acaba?"

"Bunun sorumlusu benim" dedi adam. Bay Tompkins, şaşırdı. "Öyle mi? O halde siz eski simyacıların Filozof Taşı problemini çözdünüz. Tıp dünyasında meşhur birisi olmanız lazım. Yoksa tıp fakültesinde kürsü başkanı mısınız? Adam bu sözlerle gücenmiş bir tavırla "Hayır, ben demiryolu frencisiyim" dedi. "Frenci mi?" diye hayretle sordu Bay Tompkins. "Yani tüm göreviniz, tren istasyona girerken frenleri çalıştırmak mı?". "Evet iyi bildiniz. Trenin her yavaşlamasında, yolcuların diğer insanlara göre ömürleri artıyor." "Tabii, bu işte treni hızlandıran makinistin de rolü var." diye ekledi. Bay Tompkins, şaşkınlıkla. "Ama bunun genç

kalmakla ne ilgisi olabilir?" diye sordu. Frenci "İşte onu iyi bilmiyorum. Birgün yolculuk eden bir profesöre sormuştum da, bana uzun ve anlaşılabilir bir açıklama yaptı. Sonunda da bunun, güneşteki galiba kütleçekimi kırmızı kayması'nın benzeri olduğunu söylemişti. Hiç kırmızı kayması diye birşey duydunuz mu? Bay Tompkins şaşkınca "Hayır, hayır" diyebilirdi. Frenci ayağa kalktı, Bay Tompkins'i selamlayıp uzaklaştı.

Aniden güçlü bir el omuzunu sarstı. Bay Tompkins gözünü açtı. Kahvehanede değildi. Hâlâ üniversitenin anfisinde idi. Herkes gitmiş, ışıklar söndürülmüştü. Onu uyandıran odacı: "Kapatıyoruz efendim, uyumak için en iyisi evinize gidin" dedi, Bay Tompkins, ayağa kalktı ve çıkış kapısına doğru ilerledi.

Derleyerek çev: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU
(ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Üyesi)

DÜNYA DIŞINDA DA CANLI VARLIKLAR VAR MI ?

Dennis OVERBYE

SETI'nin (Dünyadışı Zeki Canlıların Araştırılması) ortaya çıkışı 2. Dünya Savaşı'nda sonraya rastlamaktadır. O zamanlar, astronomlar radyo-teleskopları ilk defa gökyüzüne çevirmiş ve evrenin çeşitli sinyallerle dolu olduğunu bulmuşlardır. 1959 yılında, Cornell Üniversitesi fizikçilerinden, Philip Morrison ile Giuseppe Cocconi, yakın yıldızların da radyo sinyalleri yayıp yaymadığını anlamak için, radyo-teleskopların onlara yöneltilmesini önerdiler. Bu sıralarda, Frank Drake adındaki genç astronom, Batı Virginia, Green Bank'deki Ulusal Radyo Astronomi Gözlemevi'nde aynı düşünceyi uygulamayı planlıyordu. 1960'daki Ozma Projesi (ilk planlı SETI araştırması) sırasında Drake, Green Bank'ın 26 m'lik büyük antenini güneşimize benzeyen iki yakın yıldız Tau Ceti ve Epsilon Eridani'ye çevirdi. İkinci yıldız incelerken, düzenli sinyaller saptadı ama, sevinci kısa sürdü. İki hafta sonra sinyallerin askeri bir uçaktan kaynaklandığını anladı.

Binlerce yıldız kapsayan birçok çalışma sonucunda resmî kanı, insanoğlunun yalnız olduğuydu. Fakat bu yıldızlar galaksimizdekilerin bir milyonda birini oluşturmaktadır. Galaksideki uygarlıkların sayısı bir milyona ulaşsa bile, astronomların tek bir sinyal yakalamaları için 200 bin yıldızın incelenmesi gereklidir. Drake, "Günümüze kadar süre gelen araştırmalar samanlıktan ığne aramaktan öteye gidememiştir" demektedir.

Bu samanlığın inceden inceye araştırılması da hem para, hem de zaman almaktadır. 1971 yılında yapılan bir incelemeye göre, 92 m'lik binlerce radyo-teleskopdan oluşan bir anten dizisi 10 milyar dolara çıkmaktadır. Bu kadar sıkıntı neden? Dünyadışı varlıklar şimdiye değin insanlar için ne yapmışlardır? Pasadena'daki Jet Fırılama Laboratuvarı (JF) müdürü Bruce Murray, "Uzayda bize benzeyen bir başka canlı türünün keşfi, bilim tarihinin en büyük olayı olacaktır" demektedir. Kaliforniya'daki Ames Araştırma Merkezi'nde görevli SETI araştırmacısı John Wolfe'a göre, insanoğlunun yalnız olduğu anlaşılrsa bile, bu uzun araştırmanın bir değeri olacaktır. Çünkü

kü bu buluş hayatımızın önemini arttıracak ve insan ırkının evrende özel bir rolü olduğu anlamı çıkarılacaktır.

Ateşli SETI taraftarları, uzaydaki zeki varlıkların bulunmasının, filozofik özelemlerden daha doyurucu olacağını savunmaktadır. Çünkü insan, uzayla bağlantıyı sağlayacak radyo teknolojisini yakın zamanlarda geliştirmiştir. Radyo ile haberleşebilen herhangi bir dünyadışı ırk da bizden daha eski kökenli ve daha zeki olabilir. SETI araştırmacıları diğer ırkların; nükleer teknolojinin tehlikelerini, genetik mühendisliğini ve çevre kirliliğinin atlatıp, gelişmeye devam ettiklerini öğrenmenin bizi cesaretlendireceğini söylemektedir. Onlara göre, çok ileri ırkların bilgileri insanlığın kendi gelişimine öncülük edebilir.

NASA'nın yaptığı toplumsal bir incelemeye göre, bu çalışmaların sonuçları insanlar üzerinde uzun süreli ve çok önemli etkiler yapacaktır. Dünyadışı zeki varlıkların bulunması (örneğin mesajlarını saptayarak) derhal kültürel bir yakınlaşma doğuracak; mesajın çözülmesi onlara ya da yüzlerce yıl alacaktır. Harvard'da bir SETI astronomu olan Paul Horowitz, üniversitelerin yeni bölümler kurmasının nedenlerinin bu düşüncelerde yattığını söylemektedir.

İleri ırkların diğerleriyle bağlantı kurmaya çalıştıklarını varsayarsak bile (belki de yöneticileri bu konuda para harcamayı uygun görmüyordur!), gerekli bilgiler radyo ya da televizyon dalgalarıyla beraber uzaya yayılmalıdır. Washington Üniversitesi astronomu Woodruff Sullivan'a göre, "yabancı" bilim adamları televizyon sinyallerimizi inceleyerek, dünyamızın dönüşünü, güneş çevresindeki yörüngesini, yüzey sıcaklığını hatta televizyon kulelerinin boyutlarını hesaplayabilirler.

Fakat evrenin geri kalan kısmındaki zeki yaşam neye benzemektedir? Onu meydana getiren maddelerin bileşimi çok basittir: Biraz metan gazı alıp, su buharı, azot, amonyak, karbon dioksit, belki biraz kükürt, büyük bir parça çamur, sıvı halde su ekleyin (hepsinin ilkel dünyada bolca bulunduğu düşünülüyor) ve bildiğimiz ışıqla ya da morötesi ışınlarla karışımı canlandırın. Sonuç, genellikle amino asitler (proteinin temel yapı taşları) içeren ve organik bileşiklerle dolu, kahve renkli sulu bir çamurdur. Doğa bu organik molekülleri, kuyruklu yıldızlara;

FRANK DRAKE'IN KOZMİK MESAJI

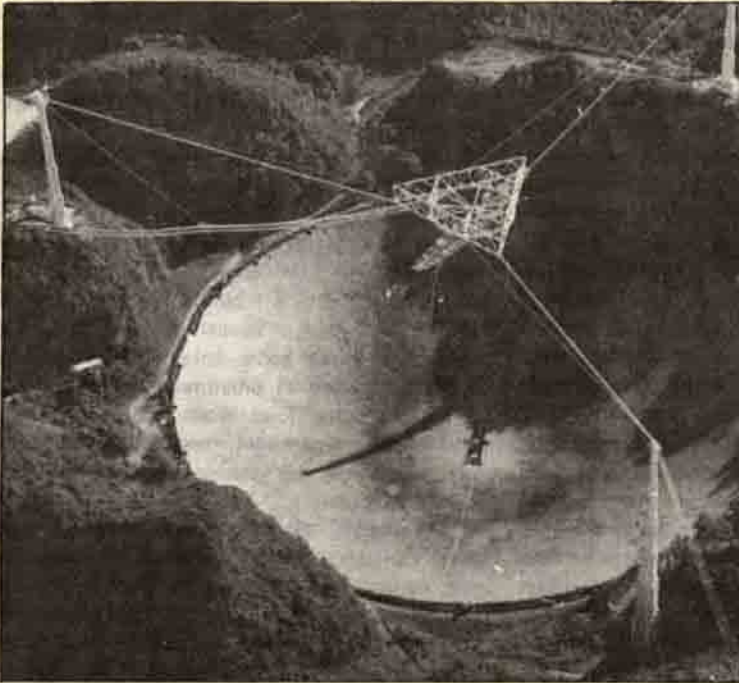
Günümüzden 25 bin yıl sonra, M 13 açık yıldız kümesinin sakinleri, eğer radyo-teleskopları doğru yöne dönmüşse, Samanyolu galaksisinin bir ucunda duran önemsiz bir güneşi üç dakika için galaksinin en parlak radyo yıldızları gibi görecektir. Onlar, astrofiziksel bir felakete değil, 1974 yılında dev Arecibo radyo-teleskobu ile dünyamızdan uzayın derinliklerine yollanmış kozmik bir mesaja tanıklık edeceklerdir. Cornell Üniversitesi'nden SETI öncüsü Frank Drake tarafından hazırlanan ve 8 yıl önce gönderilen mesaj, bilgisayarlarca kullanılan matematiksel binary dilindedir ve 1.679 adet "2" ev "0" ya da "bit" ler (en küçük parça anlamında) taşımaktadır. M 13'ün matematikçileri önceleri biraz uğraşsalar da, en sonunda 1.679'un 3 ve 23'ün çarpımı olduğunu anlayacaklardır. Ellerindeki bit'leri 73 sıra ve 23 değişik çeşitte sıralayarak ve sıfırları siyah karelere, birleri ise beyaz karelere çevirerek, burada gördüğümüz şekli bulacaklardır. İşte o zaman şifrenin asıl çözümü başlayacaktır.

Mesajın en üst tarafında bir matematik dersi verilmektedir: Sağdan sola doğru 1'den 10'a kadar olan sayılar binary sistemiyle yazılmıştır. Bunların altındaki 5 adet binary sayısı, dünyasal yaşamın temel elementleri olan, hidrojen, karbon, azot, oksijen ve fosforun atomik sayılarını belirtmektedir.

Aşağıdan yukarıya doğru uzanan yeni bölüm ise bir kimya dersidir. Binary sayılardan oluşan 12 blok, DNA'nın esas bileşenlerinin kimyasal formülleridir. Dünyadaki yaşamın anahtarı, en önemli molekül DNA, şeklin ortasına doğru kıvrılan sarmal biçim ile gösterilmiştir.

Ortadaki sütunda ise insan DNA'sının 4 milyar bileşenden oluştuğu anlatılmıştır.

Bunların altında da, bir insan figürü yer almaktadır. Onun solunda, yine binary sayılarla dünyanın nüfusu verilmiş; sağında ise bu mesajın iletildiği dalga genişliklerinin katlarına orantılı olarak, insanın boyu yazılmıştır. Ayakları altında bir güneş ve dokuz tane gezegen vardır. M 13 astronomları, bu yaratığın güneşin üçüncü gezegeninde yaşadığını, o gezegenin yerinden biraz oynamış olmasından dolayı anlayacaklardır. Şeklin en alt kısmına, mesajı gönderen Arecibo teleskobu ve onun boyutları eklenmiştir.



Puerto Rico'daki dev Arecibo radyo teleskobu ve buradan gönderilen Frank Drake'in kozmik mesajı



Titan'ın, Jüpiter'in ve Satürn'ün bulutlarına uza-
yın donuk ve soğuk tozları ile dünyamıza dağıt-
mıştır. Biyologlar, hayatın dünyada, başlangıçtaki
bu çorabayı oluşturan maddelerden, kendisini eşle-
yebilen ilk DNA zincirinin meydana gelmesiyle
başladığını düşünmektedirler. Dünya bir milyar
yaşına ulaştığında ise, her yerde mavi-yeşil yo-
sunlar yetişiyordu. Bilim adamları bu yosunlarla,
onları izleyen tüm yaşam biçimlerinin ilk DNA
molekülünden geldiğine inanmaktadır. Ames'de
fizyolog olarak görev yapan ve NASA'nın SETI
bölümü yöneticisi John Billingham, "Hayatın
dünyamızdaki başarısı, onun başka bir yerde de
var olduğunun en belirgin kanıtıdır" demektedir.
"Doğada şimdiye kadar bulduğumuz hiçbir şey,
türünün tek örneği değildir."

Fakat hayatın ortaya çıkışı, zekânın ve ra-
yo-teleskopların oluşması yolunda atılmış sadece
tek bir adımdır. Galaksimizdeki milyarlarca yıldı-
zın içinde acaba kaç tanesi gezegenlerinde
hayatın yeşermesine olanak tanıyacak kadar
sağlam ve uzun ömürlüdür? Gerçekten de, on-
ların kaç tanesinin gezegenleri vardır ve bu
gezegenlerden ne kadarı yaşanabilir durumdur?
Başlangıçtaki çorbada, hayatın temeli
DNA'yı ya da benzer bir karmaşık molekülü
oluşturmak için doğru maddelerin birleşme
şansı nedir? Ayrıca hayat daima zekâ anlamına
gelmez, hatta zeki varlıklar bile teknolojiye
yararlanmayabilir. Örneğin şu neşeli ama gelişmiş
bir beyne sahip yunuslar gibi. Bütün bunların
yanı sıra, teknolojik uygarlıklar kendilerini yok
etmeden önce ne kadar süre yaşayabilirler? Carl
Sagan gibi akla yakın tahminlerde bulunan iyim-
serler bu olasılıkları çoğaltarak, sadece Saman-
yolu'nda bir milyon kadar ileri uygarlığın bulu-
nabileceği sonucuna ulaşmaktadır (ve astronom-
lar evrende 100 milyar galaksi olduğunu tahmin
ediyorlar).

Fakat geçtiğimiz yıllarda, sayıları giderek
artan kötümserler grubu iyimserlerin düşüncelerine
karşı çıkmaktadır. Bunlara göre, hayatın
dünyada yeşermesi bir şans sonucudur, daha
önce hiçbir yerde yaşam olmamıştır ve olmayac-
aktır, yani insan evrende tek başınadır.

1975 yılında, galaksimizde başka hiçbir zeki
varlığın olmadığını ileri süren Texas Trinity
Üniversitesi astronomu Michael Hart, kötüm-
serlerin başını çekmektedir. Hart, kanıtını oldu-
ğu dünyasal bir gözleme dayandırmaktadır: Bu-
gün güneş sistemimizde bizden başka canlılar
olmadığı gibi daha önceleri de kimse bizi ziya-
ret etmemiştir. Eğer başka uygarlıklar bulun-
saydı, onlar uzay yolculuğunu geliştirecek ve
birkaç milyon yıl içinde galaksiyi sömürgele-
şireceklerdi. Örneğin, onların 1 ışık-yılı uzak-

lıktaki bir yıldız 10 yılda gidebildiklerini ve
oradan başka yıldızlara hareket edebilmeleri için
de bir 10 yıl daha gerektiğini varsayalım. Böy-
lece onlar galaksiyi (100 bin ışık-yılı uzunluğun-
da) 2 milyon yıl kadar bir sürede tamamen aş-
mış olacaktı. Galaksi ise bundan 5.000 defa
daha yaşlıdır, yani birçok ileri uygarlık bulun-
saydı, "birileri" dünyamıza da uğradı. Hart,
"Hiç kimsenin buluş yapmamasına ve sömür-
geleştirmemesine inanmak çok güçtür" diye ko-
nuşmaktadır.

Bu açıklama, Tulane Üniversitesi fizikçile-
rinden Frank Tipler tarafından biraz daha gelişt-
tirilmiştir. Ona göre, yabancıların canlı gönder-
meleri gerekmez. Bilgisayarlarla donatılmış ve
yeni bir gezegen sistemine varınca elde ettiği
bilgileri radyo ile kendi gezegenine yollayan
sondalar yeterlidir.

Kötümserler, SETI konferanslarına alınma-
dıklarından ve yazılarının Amerikan dergi ve
gazetelerinde yayınlanmasının SETI taraftarları-
na önlenmesinden yakınmaktadır. Bu arada
Hart, uzaydan beklenen sinyallerin bize yararlı
bilgiler taşıyacağı, hatta insanlığı kurtaracağı
inancının bir önyargı olduğuna inanmaktadır. O,
SETI araştırmacılarının aksine, insanoğlunun bir-
kaç yüzyıl içinde galaksiyi sömürgeleştireceğini
ve yıldızlararası yolculuğun göz yıldırmayacağını
söylemektedir. Halbuki diğer bilim adamları,
ışık hızının 1/10'u bir hızla en yakın yıldız
yapılacak kısa bir yolculuk sırasında, ABD'nin
500 yıllık enerji gereksinimine eş miktarda
enerji kullanılacağını hesaplamıştır. Onlar Hart
ve Tipler'in bu tür zorlukları görmezlikten gel-
diğini belirtmektedir.

Uzak gezegenlerden mesaj gönderebilenler
ne tür yaratıklardır? Biyolog John Billingham,
dünyadışı yaşamın, dünyadaki gibi karbon ya-
pılı olup olmadığını ve DNA tarafından yöne-
tilip yönetilmediğini merak etmektedir. "DNA
tek yaşam biçimi mi bilmiyoruz ama, herhalde
en iyisidir" diye konuşmaktadır. Bazı bilim
adamları, karbon kadar kolay değişen silikonun
da hayatın temelini oluşturabileceğini ileri sür-
mektedir. Hatta John Wolfe, onun değişik bir
rol oynadığını, örneğin mekanikleşmiş canlılar
için yarıiletken bir madde görevini yüklediği-
ni savunmaktadır.

Görüldüğü gibi, insanlığı evrende başka
canlı varlıkların olup olmadığını bilmeye zorla-
yan neden, kozmik yalnızlık duygusudur. JFL
astronomu Michael Klein, "Biz bu araştırmaları
kendimizi ve evrendeki gerçek yerimizi bulmak
amacıyla yapıyoruz" demektedir. "Bu, insan ır-
kının da belki bilmeden katıldığı bir araştırmadır".
Discover'dan Çeviren: Haldun İ. MENALİ

İNSANOĞLU EVRENDE YALNIZDIR

Frank J. TIPLER

Dünyadışı zeki yaşamın var olma düşüncesi insanlara daima çekici gelmiştir. Son 25 yılda sayısız astronom, özellikle, Cornell Üniversitesi'nden Carl Sagan ve Frank Drake ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Philip Morrison, radyo-teleskoplar yardımıyla dünyadışı canlılardan gelebilecek sinyalleri araştırmamızı önermişlerdir. Fakat, harcamaları milyonlarca doları aşan böyle pahalı bir deneye girişmeden önce, sonucun ne derece başarılı olacağı göz önüne alınmalıdır. Benim kanım, böyle bir araştırmanın kesin başarısızlığa uğrayacağı yolundadır. Çünkü, hem kendi galaksimizde hem de bugün için bilinen evrende yaşayan tek canlı türünün insanoğlu olduğuna inanıyorum.

Dünyadışı zeki yaşam sözcüğüyle, kendi uygarlığımıza benzer, ya da bizimkinden daha üstün bir teknoloji geliştirmiş ve bizim gibi, diğer canlılarla haberleşmek, evreni keşfetmek ve belki sömürgeleştirmek amacı güden canlı türlerini belirtiyorum. Bu tanımın çok sınırlı olduğu ileri sürülse de, günümüzde kullanılan radyo-teleskopların saptayabileceği dünyadışı herhangi bir zeki yaşam ancak bu şekilde olabilir. Ayrıca bu zeki canlılar, dış görünüş bakımından bizimle tamamen farklı özellikler gösterebilirler.

Dünyadışı zeki yaşamın var olmadığını savunan düşüncemi iki nedene dayandırıyorum. Birincisi; çağımızın ünlü evrimbilimcilerine göre, tek hücreli basit canlılardan, karmaşık yapıları zeki canlı türlerine geçiş, birçok değişik evreleri içermekte ve bunların tümünün sonunda da zeki canlılara rastlanmamaktadır. Zekânın ortaya çıkması için, birbirinden farklı birçok olasılığın sırayla meydana gelmesi gerektiğinden, bugün evrimbilimciler, zeki canlılara varan evrim sürecinin dünyamız dışında başka hiç bir yerde tekrarlanmadığı konusunda anlaşmaktadır.

Bu arada SETI (dünyadışı zeki canlıların araştırılması) nın ne derece başarı sağlayabileceğini de hesaplayabiliriz. Zekânın oluşma olası-

Dünya dışında, evrenin herhangi bir köşesinde yaşam olup olmadığı, okuyucularımızın en fazla ilgisini çeken konulardan birini oluşturuyor. Başta ABD olmak üzere tüm ülkelerde tartışılan ve üzerinde çalışmalar yapılan bu konuda bilim adamlarının farklı görüşleri var. 38-40. sayfalarda yer alan yazıda bu görüşlerin bir bölümünü sizlere aktarmaya çalıştık. Tersî görüşü savunan bu yazıya da yer vererek, yorumu okuyucularımıza bırakmayı amaçlıyoruz.

lığı 1.000'de 1'den daha azsa ve araştırmacılar ayrıntılı olarak sadece birkaç yüz yıldız sinyali gönderirlerse, deneyler başarısızlığa uğrar. Eğer zeki yaşamın gelişme olasılığı 100 milyon durumdaki (galaksimizdeki yıldızların sayısı) 1'den azsa, bu galaksimizde yalnız olduğumuzu kanıtlar. Eğer bu olasılık 10^{21} durumda (görünür evrendeki yıldızların sayısı) 1'den azsa, o zaman tüm evrende yalnız olduğumuz anlamı çıkar.

İkinci neden ise ilkinden de önemlidir; yaptığımız hesaplara göre, teknolojiye bizden bir adım daha ileri olan uygarlıklar yıldızlararası yolculukları gerçekleştirebilirler. Fakat bugüne kadar, güneş sistemimizde bu canlılara ait uzay araçlarının izine rastlanmadığından, galaksimizde hiç değilse bizim düzeyimizde bir toplumun bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Halbuki insanoğlu, yıldızlararası araştırma sondalarını fırlatacak roket teknolojisine sahiptir: Daha şimdiden Öncü 10 ve 11 ile Gezgini 1 ve 2 adlı yıldızlararası sondaları uzaya yollamıştır. Yalnız bunlar, sadece kendi sistemimizin gezegenlerini incelemek amacıyla planlandığından, güneş sisteminden kaçış hızına sahip olmaları bile, yakın yıldızlara varabilmek için 100 bin yıllık bir yolculuk yapmak zorundadırlar. Görüldüğü üzere, yıldızlararası keşiflere başlamak için tek eksikliğimiz, bu sondaları bağımsızca kontrol edebilen bilgisayar sistemleridir.

Dünya'dan gönderilecek emirlerin, başka bir yıldız sistemindeki uzay aracına ulaşması yıllar alacağından, kullanışlı sondalar, yüksek zekâ düzeyine sahip bilgisayarlara yönetilmelidir. Yine uzaklık ve zaman nedenleriyle bu sondalar, kendi kendilerini onararak gereksinimlerini karşılayabilecek ve hatta hafızalarında depola-

nan bilgilere dayanarak kendi kopyalarını oluşturabilecek yeterlilikte olmalıydılar. Ben böyle bir araca, makinaların kendilerini eşleyebileceklerini prensipte kanıtlayan ilk kişi olan Amerikalı matematikçi John von Neumann'ın adını vererek, von Neumann sondası diyorum.

Bu sonda başka bir yıldız sistemine girince, her sistemde var olduğu kabul edilen küçük gezegen, kuyruklu yıldız ya da benzer cisimlerin maddesel artıklarından yararlanarak kendisini eşler ve ortaya çıkan kopyalarını diğer yıldız sistemlerini keşfetmeye göndererek, aynı işlemin oralar da sürdürülmesini sağlar. Daha sonra, araştırmalarını kendi hedefi olan yıldız sistemi üzerinde yoğunlaştırır. Tüm sondalardan toplanan veriler dünyaya radyo dalgalarıyla iletilir. Sonuçta, galaksimizin tüm yıldızları başlangıçtaki tek bir sondadan üretilen uzay araçlarıyla ve sadece tek bir von Neumann sondasının maliyetine keşfedilmiş olur. Bu tür bir araştırma, günümüz fiyatlarıyla yaklaşık 4 milyar dolara mal olmaktadır.

Öte yandan canlı olmayan bir yıldız sistemi, bir von Neumann sondası tarafından sömürgeleştirilebilir. Bir insanın meydana gelmesi için gerekli tüm bilgi, tek bir döllenen insan yumurta hücresinin DNA'sında kodlanmıştır. Bu bilgi sondanın bilgisayarında depolanırsa, hedef olan yıldız sistemine varıldığında sonda tarafından böyle bir yumurta hücresi oluşturularak, suni bir rahime yerleştirilmesi sağlanır. Bu işlemden dokuz ay sonra başka bir yıldız sisteminde ilk insan doğar. Böyle "yaratılan" bebekler, von Neumann sondasınca inşa edilen uzay istasyonlarında robotlar tarafından büyütülür. Bu yöntem, bir yıldız sistemini herhangi bir canlı türü ile sömürgeleştirmek için kullanılabilir.



Oldukça basit bir roket sistemiyle donatılmış bir von Neumann sondası, iki yıldız arasındaki ortalama uzaklığı 100 bin yılda aşabilir. Kendisini eşlemek için de yaklaşık bin yıl gerektiği varsayılırsa, tek bir sondanın ürettiği araçlar tüm galaksiye 300 milyon yılda yayılabilirler. Bu sürenin, galaksimizin 10 ila 20 milyar yıllık tahmini yaşıyla karşılaştırıldığında, kısa olduğu görülmektedir.

Yeterince gelişmiş toplumların, kendi gezegenlerinin oluşumunun ilk 6 milyar yılı içinde (Dünya 4.5 milyar yaşındadır) galaksiyi keşfetmeye başladıklarını kabul edersek, şimdiye kadar galaksimizde kaç tane uygarlığın ortaya çıktığını hesaplayabiliriz. Bugün bize 6.3 milyar yıldan yaşlı olan yıldızlarda yaşayan canlıların erişmesi gerekirdi; fakat böyle bir durum söz konusu olmadığından, galaksideki 6.3 milyar yıldan yaşlı tüm yıldızlar için 1'den daha az sayıda uygarlık var olduğu anlamı çıkar. Diğer bir deyişle, bizim uygarlığımız galaksimizde tek başındır.

Olumlu sonuç alındığı zaman, SETI deneylerinin derin etkileri olacağını kabul ediyorum, fakat araştırmaların hiçbir şey septayamadığını varsayalım. Bu bize dünyadışı zeki yaşamın neye benzediği hakkında bir yargı getirebilir mi? Kısaca, hayır. Radyo araştırmaları, yabancı toplumların teknolojisi ve sosyal yapısı üzerine tahminlere dayandığından, SETI taraftarları başarısız oldukları takdirde; yanlış dalga boylarında inceleme yaptıklarını, ileri toplumların radyo vericilerini yetersiz bularak artık kullanmadıklarını ya da bunlara benzer binlerce neden ileri süreceklerdir. Bir kuramın bilimsel nitelik taşıyabilmesi için, deneylerle doğruluğunun ya da yanlışlığının kanıtlanması gerekir. Bu açıdan bakıldığında, SETI geçerli bir bilimsel deney olmaktan çok uzaktır. O ancak; SETI savunucuları, benim düşüncemin akla yatkınlığına onları neyin inandıracağını söyledikleri zaman, gerçek ve değerli bir bilim dalı olacaktır.

Bu gerçekleşinceye kadar, SETI için para harcanmamalıdır. SETI taraftarlarının bir yıllık araştırmaları için talep ettikleri 2 milyon dolar, NASA'nın toplam bütçesiyle karşılaştırıldığında küçük görünürse de, diğer bilim dallarında harcanmayan para tutarına eşittir. Havalı radyo araştırmaları yerine, yaşamın dünyamızdaki evrimiyle ilgili çalışmalara önem vererek, dünyadışı zeki yaşam hakkında ancak o zaman daha ayrıntılı bilgiye sahip oluruz.

Discover'dan Çev.: Haldun İ. MENALİ

KUARS VE SAATLER

1975'de satılan 225 milyon saatin sadece yüzde üçü kuarslı idi. 1979'da ise bu oran, satılan 280 milyon saatin yüzde yirmisi idi. Yapılan tahminlere göre 1985'de satılacak olan 300 milyon saatin yarısı kuarslı olacak. Kuarslı saatlerin gelişmeleri, mini-elektronik dünyasında son yıllarda önemli ilerlemelerle olası olabilmektedir. Mini-elektronik dünyası, dayımı kuarslı saat, hesap makineleri ve benzerlerinin tuttuğu küçük yüzeyden kaynaklanıyor. Bu alandaki ilerlemelerden biri kullanılan elektrik enerjisinin tasarrufu, zaten kuars burada işe karışıyor. Bir kuars parçası içine bir saatin motoruna yetecek kadar elektrik yüklenebilmekte. Kuarsın kullanım alanı sadece saatçilik değil, Tele-komünikasyon'da 1979'da kuars üretiminin yüzde sekseni kullanılıyordu, geriye kalan yüzde yirmi'den modern enformatik tekniklerinde, elektronik aletlerde ve elektrik endüstrisinde yararlanılıyordu. Kuarsın dünyanın hemen hemen her yerinde bulunabilmesi (özellikle Madagaskar ve Brezilya'da) ve son bir kaç yıldır yapay olarak üre-

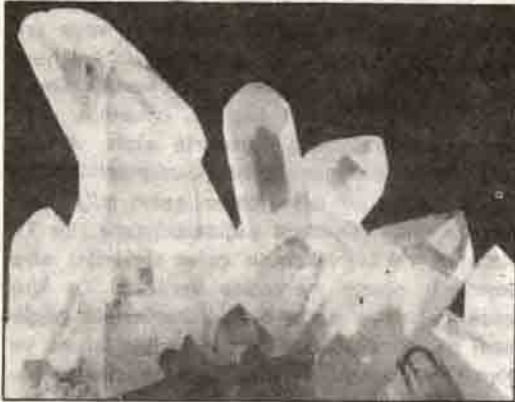


tiletilmesi kuarsın yeterli olarak bulunamaması sorununu ortadan kaldırıyordu. Doğada kuars çeşitli değerli taşlar halinde bulunuyor: Rengi mor olan ametist ve rengi sarı olan sitrin bunlardan bazıları. Ama doğal kuars, yapayının yanında daha pahalı kalıyor.

Passepartout'dan Çev: Evren ÖRS

İLGİNÇ BİR ÖYKÜ

Eski Yunan hikâyelerinden birinde, şarap tanrısı Dionisos'un birgün tanrıça Selene'nin yanındaki genç kızlardan, çok güzel Ametis'e rastladığı anlatılır. Dionisos Ametis'i görür görmez aşık olur, ama aynı zamanda O'nu korkutur da, Ametis, tanrıça Selene'den onu korumasını ister. Tanrıça da O'nu beyaz kuars olan, kaya kristaline çevirir. Dionisos durumu görünce kızgınlıktan içtiği şarabı beyaz taşın üzerine atar, taşın rengi değişir mor olur. Dionisos da öfkesi geçince "taş"ı onu taşıyanları koruma gücü verir. O günden beri mor kuars, (ametist), uğur olarak bir çok insanlar tarafından taşınır, takılır.



Kuars kristalleri

Bir bilgin, ya hiçbir yeni şey ileri sürmemeye ya da, bu yeniyi savunabilmek için onun kölesi olmaya karar vermek zorundadır.

NEWTON

BİLİM DAMLALARI

ELEKTRİKLE TEDAVİ (ELEKTROTERAPİ) GELİŞİYOR

Elektrik, Uzak Çağına yakışır bir şekilde tedavide kullanılmaktadır. Aslında, insanlık 5000 yıldır, bunu sağlamaya uğraşmaktadır. Bu yüzyılın başlarında elektrik, empotansdan (iktidarsızlık) nemfomani (kadınlarda aşırı seks isteği) ve şeker hastalığına kadar pek çok hastalığın tedavisinde kullanıldı. Bugün, bu tedavilerin modası geçmiş bulunuyor. Bunun yerine, kırıkların iyileşmesinde, büyük deri yaralarının kapatılmasında ve dayanılmaz ağrıların giderilmesinde elektrik kullanılmaktadır. Elektrik milyonlarca yıldır, bazı balıkların elektrik organlarında oluşmaktadır: **elektrikli yılan balığı** 1.000 voltluk deşarj yapar, bu bir atı sersemletmeye yeterlidir. **Elektrikli kedibalığı** ise 450 voltla çarpar. **Elektrikli vatoz balığı** 80 volt verir (bu bir insanı yere düşürecek bir dozdu). Elektrikle tedavi 2000 yıl önce başladı. Anthero adlı bir Romalı, bir vatoz balığının üstüne basmış ve yediği elektrik şokundan bacağı uyuşmuştu, uyuşma geçince Anthero uzun süredir kendisine ağrı veren gut (dizma) hastalığının iyileştiğini gördü. Bunun üzerine Romalı doktor Largus, başı ağrıyanın başına, bacağı ağrıyanın bacağına, canlı vatoz balıkları koymaya başladı. Neron'un ordu baş cerrahı bu tip balıkları, dala ve bağırsak hastalıklarında kullanırdı. Bugün bile, bazı Afrika kabilelerinde tedavi amacı ile elektrikli kedibalığı kullanılmaktadır. Kırık kemiklerin elektrikle iyileştirilmesine 1812'de başlandı; fakat şarlatanlıkla karıştığından pek tutulmadı. **Kırıkların elektrikle tedavisine, 1960'**

larda yeniden başlandı. Dr. R. O. Becker, New York Üniversitesi'nde, yılanbalıklarının göçünü, güvercinlerin yön tayinini ve semenderlerin kopan kuyruk veya bacağın tümünü, gözün yarısını ve kalbin üçte birini yeniden yapışını inceledi ve şu sonuca vardı: "Elektrik, dokuların yeniden yapılmasına (rejenerasyon) yol açmaktadır". Becker, sıçanların ön ayaklarını kestikten sonra, yaraya milyarda bir amper akım uyguladı: Ön ayaklar yeniden büyüdü. Kırığın elektrikle ilk tedavisini, Pensilvanya Üniversitesi'nden Dr. C.T. Brighton başlattı: İyileşmeyen bir kırığa çelik bir katot sokuldu, deriye de anot olarak bir grid (kafes) bağlandı, alçıya alındıktan sonra 7.5 volt ve 10 mikroamper verilmeye başlandı, 9 hafta sonra kırık tamamen iyileşmişti. Daha sonra, operasyon yapmadan, kırığın üzerine düşük frekans ve şiddetli bir elektromanyetik alan uygulandı. 10 yılda 20 operasyonla bile iyileşmemiş, doğuştan veya sonradan olma kırıklar (yalancı eklem veya psödoartroz), bu teknik sayesinde 1 yıl içinde iyileşmektedir. İzole tel sarılmış bobinler, alçıda açılan pencerelerden kırığın iki yanına yerleştirilir, günde 12-16 saatten aylarca akım verilir (1 milivolt ve 1 mikroamperlik akım yetmektedir). Bu koşullarda kemik, % 80-90 olguda iyileşmektedir. Elektromanyetik alan, kemiğin kireçlenmesini sağlar. Texas Tech. Üniversitesi'nden Dr. B.A. Rowley elektroterapiyi, yatalak insanlarda açılan büyük yatak yaralarına uygulamış ve iyileşmenin 3 kat hızlandığını görmüştür. Elektroterapi inciklerde, kıkırdak harabiyetlerinde, kireçlenmelerde (osteoartrit veya artroz) ve menopozdan sonra kemiklerin kalsiyum kaybetmelerinde de (osteoporoz) yararlı olmaktadır. Bugün sinirlerin üzerine, omurlığe veya beyne yerleştirilen elektrotlarla akım vermek yolu ile dayanılmaz ağrılar durdurulabilmektedir. İç kulağa bir mikrofondan gelen teller bağlanarak sesin iletilmesi sağlanabilmektedir. Bir TV kamerası ve kompüterden gelen elektriğin arka beyindeki görme merkezine verilmesi ile kölerde ışığın ve hatta Braille harflerinin görülmesi sağlanmaktadır. Fakat elektrikle işitme ve görme henüz çok ilkindir, bunlar mutlak ki geliştirilecektir.

DÜNYANIN YÖRÜNGESİ

Dünya güneş çevresinde dönerken öyle bir yörünge çizer ki her 18 milde doğru bir çizgiden

ancak 2.8 mm. ayrılır. Dünyanın çizdiği bu yörünge kıl payı şaşmaz, çünkü örneğin yörünge- den 3 mm. lık bir sapma bile büyük felaketler doğururdu: Sapma 2.8 mm. yerine 2.5 mm. olsaydı yörünge çok geniş olurdu ve hepimiz do- nardık, sapma 3.1 mm. olsaydı hepimiz kavrula- rak ölürdük.

LASER IŞINLARI BEYİN TÜMÖRLERİNİ YOK EDİYOR

New York Üniversitesi'nden Dr. P.J. Kelly yeni bir CO₂ laser tekniği kullanarak 2 mm. çapındaki kızılötesi laser ışınlarını derin beyin tümörlerine göndermiştir. Derinde olduğu için ameliyat edilemeyen bu tümörler laser etkisi ile buharlaşmış ve yok olmuştur. Laser normal dokulara az zarar vermekte, habis hücrelerin yayılmasını önlemekte ve damarlar yırtılsa bile meydana gelen kanamayı hızla durdurmaktadır.

PARMAKLARIMIZ NEDEN ÇITIRDAR?

Bazı insanlar parmaklarını çitirdatır. Bu ses, sanıldığı gibi kemiklerin birbirine çarpmasından doğmaz. Eklemeleri yağlayan sıvının içinde küçük gaz kabarcıkları bulunuyor. Parmaklar çekilince veya herhangi bir eklem yavaşça düzleştirilince sıvı basıncı azalır ve hava kabarcıkları patlayarak "çıtılama" sesi oluşturur. Bu sesin tekrar oluşması için bir süre beklemek gerekir, çünkü yağlayıcı sıvı içinde yeni hava kabarcıkları oluş- ması zaman alır.

ISTAKOZLAR NEDEN KIRMIZILAŞIR?

Deri yanınca kızarır. Bazı insanlar, utanınca kıpkırmızı olur. Istakoz haşlanınca kırmızılaşır. Bunların nedeni nedir acaba? Yanma ve utan- ma hallerindeki kızarma deri yüzeyel kapillerleri- nin genişlemesi ile ilgilidir. Istakoz, karides ve diğer kabuklular kaynatılınca renk değiştirir, çünkü sıcaklık kabukda, biri hariç, tüm pigment- leri (doğal boyalar) tahrip eder, yalnız astaxanthin adlı mor pigment kalır. Bu pigment kaynar suda astacin adlı bir diğer boyaya dö- ner, bu boya dışardan kırmızı görülür.

Dr. Selçuk ALSAN

DENİZ SUYU NİÇİN TUZLUDUR ?

Deniz suyunun ortalama tuzluluk derecesi/ ağırlığa oranla % 3.5'dir. Bu, 1 mil³ suda yaklaşık 166 milyon ton tuzun bulunması demektir. Kabaca bir hesaplama, Okyanuslar- daki tuz miktarının, kıtaların 152.500 m. ka- lınlığında bir tuz tabakasıyla kaplanmasına yeteceğini söyleyebiliriz. Doğal olarak olu- şan elementlerin hemen hepsine deniz su- yunda rastlanabilir, ancak deniz tuzunun % 85'inden fazlası, sodyum klorür, başka bir deyişle sofraya tuzundan oluşur.

Nehirler tarafından taşınan sodyum gibi mineraller toprak ve kayaların aşınması sonu- cu ortaya çıkan eriyik ve süspansiyonlardan oluşur. Fakat klor ve bor gibi diğer ele- mentlerin varlığı, nehirlerin getirdikleri ile açıklanamamakta, dolayısıyla bu oluşumda di- ğer süreçlerin de rol oynadığı akla gelmek- tedir.

Yeryüzü tarihinin ilk dönemlerinde yer- kabuğu ile yer merkezi arasında kalan katma- nın zehirli gazlardan arınması sırasında di- ğer maddelerin yanı sıra su ve klor da yerkabuğunun altındaki erimiş volkanik ka- yaların arasında ortaya çıkmış olabilir. Gü- nümüzde volkanik etkinlikler sonucu atmos- fere yayılan elementler okyanuslara, yağmur ve kar yağışlarıyla taşınmaktadır. Öte yan- dan deniz hayvanları öldüklerinde de, iske- letleri ayrışarak mineralleri denize geri ve- rirler.

Elementler denizlere sürekli olarak ak- tarılınca, denizler giderek daha da tuzlula- maz mı? Gerçekte, deniz suyundaki tuz miktarında, yüz milyonlarca yıldan bu yana önemli bir değişim olmamıştır. Çözünmüş maddelerin miktarları zamana ve yere göre değişmekle birlikte, belli başlı, elementlerin okyanuslarda her zaman, hemen hemen aynı yoğunlukta bulunduğu kabul ediliyor.

Okyanus elementlerin, bir yandan he- men hemen tam dengeyi koruyacak oran- larda suya eklenip, diğer yandan sürekli olarak nakledildiği bir tanka benzetilebilir. Örneğin, elementlerden bazıları kayalarla bir- leşir, toprak tarafından emilir ve çözeltiden ayrılarak çökelti haline gelirler. Deniz bitki- leri ve hayvanları da bunları kullanarak bü- yür ve gelişirler.

SCIENCE DIGEST'dan
Çev: Meryem ÖZÇELİK

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

HAYAL VE MANTIK

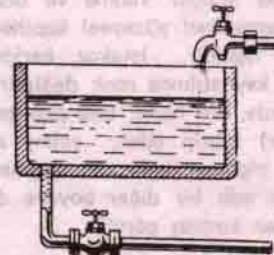
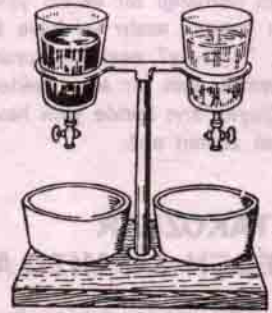
Jules Verne'nin Dünyanın Merkezine Yolculuk adlı kitabında profesör ve yeğeninin yeryüzünde 48 km. derine inişleri anlatılır. Bakalım bu mümkün mü? Deniz seviyesinde hava basıncı 760 mm. cıvadır. Acaba basıncın 1/1.000 artması için ne kadar alçalmamız gerekir? Eğer cıva içinde yaşıyorduk $760/1.000 = 0.76$ mm. alçalmamızla basınç 1/1.000 artardı. Fakat hava içinde yaşıyoruz, hava ise cıvadın 10.500 kere daha hafif, bu nedenle 0.76 mm. değil 0.76×10.500 mm. yani 8 m. alçalmamız gerekirdi. Demek ki ister Dünya'dan 22 km. yüksekte, ister deniz seviyesinde olalım, her 8 m. alçalmakla atmosfer basıncı 1/1.000 artardı; daha doğrusu her 8 m'de bir hava basıncı, bir önceki 8 m'deki hava basıncının 1/1.000'i kadar artardı. Böylece $n \times 8$ m. aşağı inersek hava basıncı $(1.001)^n$ kadar artacaktır. Havanın yoğunluğu da buna paralel olarak artar (Mariotte yasası). Jules Verne'in profesörü 48 km. derinlikte iken atmosfer basıncı $(1.001)^{6000}$ kat artacaktı ($48.000 : 8 = 6.000$). Logaritma ile $(1.001)^{6000}$ 'i hesaplırsak 400 buluruz. 48 km. derinlikte atmosfer basıncı 400 kat artacaktı. Deneylerden biliyoruz ki hava yoğunluğu bu durumda 315 kat artar. Jules Verne'in romanında profesör 120 ve hatta 325 km. derinliğe iner. Romanın kahramanları yalnızca "kulaklarında biraz uğrı" hisseder. Oysa bugün biliyoruz ki insanlar ancak 3 atmosfer basınca dayanabilir. Mariotte yasası çok yüksek basınçlar için geçerli değildir. Deneyssel olarak havanın su yoğunluğuna erişmesi için 3.000 atmosfer basınç gerektiği saptanmıştır, demek ki profesör havanın sudan daha yoğun olacağı bir derinliğe inebileceğini düşünürken yanılıyordu. Ayrıca havayı katı hale getirmek için yalnız basınç yetmemekte, onu sıfırın altında $146^\circ\text{C}'a$ soğutmamız da gerekmektedir. Tabii Jules Verne'in zamanında bunların hiçbirini bilinmiyordu. $(1.001)^{6000} = 3$ denklemi ile $x = 8.9$ km. buluruz, demek ki en çok 3 atmosfer

basınca dayanan insanoğlu yeryüzüne ancak 8.9 km. kadar inebilecektir. Pasifik Okyanusu birden kurumuş olsaydı onun dibinde tehlikesizce yaşayabilecektik.

SIVILARIN BOŞALMASI

30 bardak su alan musluklu bir kap ağzına kadar su ile dolu olsun. Kabin musluğunun altına bir bardak koyarak bardağın kaç saniyede dolduğuna bakın. Diyelim ki bardak yarım dakikada doldu. Şimdi şu soruyu soralım: Musluğu açık bırakırsanız kabin tamamen boşalması kaç dakika alır? Çok basit gözüküyor değil mi? Bir bardağın doluşu yarım dakika alırsa 30 bardağın doluşu 15 dakika olmalıdır. Fakat bir deneyin, hayretle kabin yarım saatte boşaldığını göreceksiniz. Bu nasıl oluyor? Çünkü suyun kaptan boşalma hızı sabit değildir. Kaptaki su seviyesi azaldıkça bardağın dolması daha uzun zaman alır. Ağız açık bir kaptan bir sıvının dışarı akış hızını Torricelli formülü verir: $V = \sqrt{2gh}$ (V = sıvının dışarı akış hızı, g = yerçekim ivmesi, h = kaptaki suyun yüksekliği). Görüldüğü gibi bir sıvının bir kaptaki çelikten dışarı akış hızı sıvının yoğunluğuna bağlı değildir. Şekilde görülen kaplara aynı seviyede alkol ve cıva konulursa her iki kabin de aynı zamanda boşaldığı görülür. Ayda yer-

Alkol ve cıva, yoğunlukları farklı olmasına rağmen eşit zamanda boşalır.



Dolan ve boşalan havuz

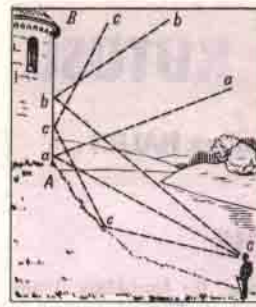
çekim ivmesi altı kat azaldığından bardağın doluşu yere göre iki buçuk kat zaman alır. Kaptaki sıvı başlangıç hacminin dörtte birine indiğinde 20 bardak dolmuş olsun, bu formüle göre 21. bardağın doluşu 1. bardağa göre iki kat fazla zaman alacaktır. Hacim dokuzda bire indiğinde bardağın dolma zamanı 3 kat artacaktır. Yüksek matematik ile varılan sonuç şudur: Bir kaptaki sıvının bir delikten boşalması için gerekli zaman, sıvının dışarı akış hızı değişmez varsayılarak bulunan zamana göre iki kat büyüktür.

HAVUZ PROBLEMİ

İskenderiyeli Heron zamanından bu yana 2000 yıldır sorulan ve çoğu kez yanlış çözülen bir problem vardır: Bir havuza bir boru su getirir ve havuzu 5 saatte doldurur, ikinci boru havuz dolu iken onu 10 saatte boşaltır. Havuz boşken 1. boru su getirmeğe ve 2. boru da boşaltmaya başlasın, bu durumda havuz kaç saatte dolar? Her saat havuzda kalan su $1/5 - 1/10 = 1/10$ olduğundan havuzu doldurmak 10 saat alır denebilir, bu yanıt yanlıştır. Bir önceki problemde olduğu gibi, su azaldıkça dışarı akış hızı yavaşlar. Bir havuzun boşaltılmasının 10 saat alışı, her saat havuz suyunun erda biri boşalıyor demek değildir. Boşalma zamanı ancak yüksek matematikle hesaplanabilir.

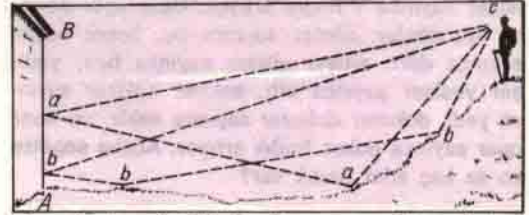
YANKI

Mark Twain, bir kitabında garip bir adamdan söz eder, bu adamın tek eğlencesi yankı yapan arazileri satın almaktır. Şaka bir yana, çok değişik yankılar vardır (İngiltere'de Woodstock Şatosu 17 heceyi aynen tekrarlar. Derenlurg Şatosu harabeleri, tamamen yıkılmadan önce 27 heceyi tekrarlar. Çekoslovakya'da Adersbach'deki kayalar 7 heceyi 3 kere tekrarlar. Milano'daki bir şato bir tabanca sesini 50 kere, bir haykırışı 30 kere tekrarlar. Bir ovedan crmana seslendirildiğinde veya bir ormanın ortasındaki açıklıkda bağırıldığında ağaçlardan yankı alınır. Dağlarda yankı daha çeşitli, fakat daha zordur. Çünkü ses de ışık gibi yansır: Geliş ve yansıma açıları eşittir. Bir tepenin eteğinden yukarı seslendiğinizi düşünün (şekle bkz.), yansıma yapacak AB duvarı sizden daha yüksektir. Ca, Cb ve Cc ses dalgaları aa, bb ve cc yönünde yansıyacağı için yankı alırsınız. Diğer şekilde ise siz AB'den yüksektesiniz, ayrıca C ve AB arası çukur



YANKI YOK

BELİRGİN
YANKI VAR



olup kırkay (içbükey) bir ayna gibi sesi toplamaktadır. Bu durumda çok net bir yankı alırsınız. Yankı almak istiyorsanız yansıma yapacak yüzeye fazla yaklaşmayın, aksi halde kendi sesiniz ile yankıyı birbirinden ayırt edemezsiniz. Ses hızı 340 m/saniye olduğuna göre engelden 25 m. uzak durursanız, yankıyı sesinizden yarım saniye sonra duyarsınız. Ses ne kadar kısa ve şiddetli ise yankı o kadar belirgin olur. En iyi yankı veren ses el çırpma sesidir. İnce kadın ve çocuk sesleri kalın erkek sesine göre daha iyi yankı verir.

NEWTON'UN ÜÇÜNCÜ YASASI

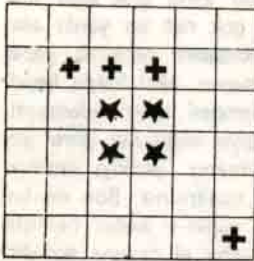
Bu yasa Newton'un yasaları arasında en ünlüsüdür, "etki tepkiye eşittir" der. Anlaşılması da en zor olanıdır. Birkaç somut örneklerle belirteyim: At arabayı öne çekerken arabada atı aynı kuvvetle geri çekmektedir. Bu iki kuvvet eşit olduğuna göre arabanın hareket etmemesi gerekmez mi? Burada unuttuğumuz şudur: Kuvvetler eşittir ama o kuvvetlerin uygulandığı cisimler farklıdır: Araba tekerlekler üzerinde serbestce hareket eder, at ise toprağı geri iter. Bu nedenle araba atın çektiğı yönde gider. Buzlar arasına sıkışmış bir gemi de benzer nedenlerle ezilir. Geminin çelik gövdesi ve buz kitleleri birbirlerini eşit kuvvetle iterler. Kalın buz tabakaları çeliğe göre daha yumuşak olmalarına rağmen bu kuvvetten etkilenmez, içi boş çelik gövde ise emilir. Bir elma düşer, çünkü yer çekimi onu aşağı çekmiştir. Elma da dünyayı buna eşit bir kuvvetle çeker, fakat elma 10 m/saniye^2 bir ivme kazanırken dünya sıfıra çok yakın bir ivme kazanır, çünkü kütlesi çok daha büyüktür.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrehan HALICI

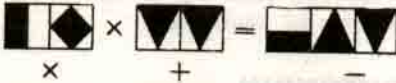
BİR SEPET FINDIK

Bir sepet fındığımız var. Bu fındıkları ikiye ikiye sayınca 1 fındık artıyor. Üçer üçer sayınca iki, dörder dörder sayınca üç, beşer beşer sayınca dört, altışar altışar sayınca beş, yedişer yedişer sayınca altı, sekizer sekizer sayınca yedi, dokuzar dokuzar sayınca sekiz, ve onar onar sayınca dokuz fındık artıyor. Acaba sepette en az kaç adet fındık var?



4 PARÇA

Yanda görülen şekli öyle dört parçaya ayırın ki hem dört parçasında biçimleri aynı olsun, hem de dört parçada da birer yıldız ve artı işareti bulunsun.



Benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak eşitliği tamamlayın

KAĞIT NAL

Şekilde görülen at nalı biçimindeki bir kağıdı sadece iki düz makas kesişiyse öyle yeri parçaya ayırın ki her parçada bir delik bulunsun. (Birinci kesişten sonra parçaları kaydırır ya da üstüste koyabilirsiniz. Ama kağıdı bölmek veya katlamak yasaktır.)



MEKTUPLAR

Bay X, 10 arkadaşına mektup yazıyor ve zarfların üzerlerine yazılacak adresleri sekreterine bırakıyor. Sekreter zarfları yazıyor fakat hangi mektubun hangi zarfa gireceğini dikkate almadan, mektupları gelişigüzel bir şekilde zarflara yerleştiriyor. Bu durumda bazı mektuplar doğru adrese, bazı mektuplarda yanlış adrese gidecektir.

Sorumuz şu: Tam tamına 9 mektubun doğru adrese gitme olasılığı nedir?

5 TEK SAYI

5 adet tek sayıyı kullanarak öyle bir toplama işlemi yapın ki sonuç 14 olsun.

KAÇ KİŞİ VARDI?

Herkesin birbirinin elini sıkıştığı bir toplantıda toplam 66 kez el sıkışılmıştır. Acaba toplantıda kaç kişi vardır

Gönderen: Selçuk EREN, Ankara

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

YANLIŞ TERAZİ : Terazî x kilo kadar yanlış tartıyor olsun. O halde : $(2+x) + (3+x) = 6+x$. Buradan $x=1$ bulunur. Demek ki çantalarından biri 3 kg, diğeri de 4 kg. dir.

BUNLAR DA NE? : Şekiller, tam ortalarından dikey olarak ikiye bölündüklerinde, sırt sırta vermiş 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 rakamlarından oluştuklarını göreceksiniz. Bu durumda son şekil yanda görülen olmalıdır.

DAİRE : Kağıdın bir yüzünde 7, diğer yüzünde 5 daire vardır.

GARİP SAYI : 2'den 10'a kadar olan sayıların en küçük ortak katı bulunup 1 çıkartılır, aranan sayı $2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 - 1 = 2519$ 'dur.

180° DÖNDÜRÜLEN SAYI : 9. İki katı 18. Karesi 81. 180° çevirmekle 81 elde edilir.



DÖRT SİLAHŞÖRLER : Çoktan aza kuvvet sırası: Portos, Dartanyan, Atos, Aramis

Portos = a, Dartanyan = b, Atos = c ve Aramis = d olsun

1) $a + b > c + d$, 2) $a + c > b + d$

ve 3) $a + d = b + c$ yazılabilir.

1'de her iki tarafa a eklenip $a + d$ yerine $b + c$ konularak $a > c$ bulunur.

1'de her iki tarafa b eklenip $b + c$ yerine $a + d$ konularak $b > d$ bulunur.

2'de her iki tarafa a eklenip $a + d$ yerine $b + c$ konularak $a > b$ bulunur.

2'de her iki tarafa c eklenip $b + c$ yerine $a + d$ konularak $c > d$ bulunur.

1'de b ve c'nin yerleri değişince çekme kuvveti azaldığından $b > c$. Böylece $a > b > c > d$.

KİBRİTLER :

