

DOĞA TARİHİ MÜZELERİ

Teoman AKTÜRE *

Konuya sayılarla girmek anlatımı kolaylaştıracaktır. Önce yerkürenin yarıçapının 6.400 km. olduğunu ve bir atmosfer tabakası ile kuşatıldığını hatırlıyalım. Sonra da bunun 19 km'lik bölümünde hayata rastlandığını Jacques Picard ve Don Walsh'ın Batı Pasifik'te Marianas Çukuru'nda 10.300 m. derinlikte saptadıkları dilbalığı veya deniz sümüklüböceği ile, 1953 yılında Everest'te 8.000 m. yükseklikte görülen kızılca karga, bilinen uç hayat noktalarını oluşturmaktadır (WHITEHEAD, 1981 s. 31). Yaşam, en fazla yerküre yüzeyi ile 150 m'ye kadar deniz derinliğinde yoğunlaşmaktadır. Bilinen canlılara, kayaları oluşturan mineraller ile soyu tükenmiş bitki ve hayvan fosilleri de eklendiğinde doğanın, 2 milyona yaklaşan, tür ve eleman zenginliğine sahip olduğu görülecektir (Tablo I). Hayvanlar aleminde % 60 ile en büyük aileyi böcekler oluşturmaktadır. En gelişmiş hayvan türü olan memeliler, toplamın % 0.3'ü kadardır. Dünya'ya egemen olan insan (Homo sapiens) ise tek bir türdür.

İşte o bir tek türün, insanın, egemen olduğu dünyada yaşayan diğer canlıları ve mineralleri tanıma, tanımlama, sınıflama arzusu doğa tarihi müzelerinin kurulmasına yol açmıştır. Müze, bu yaklaşımla "bir sınıflama evi" olarak tanımlanabilir.

MÜZENİN EVRİMİ

Genel anlamda müze, insanların başlangıçta pratik nedenler ile, sonraları bir saygınlık simgesi olarak derledikleri, sahiplerinin beğeni, kültür ve merak düzeylerini yansıttığı düşünülen koleksiyonların, aynı çatı altında toplanması ile oluşmuştur. Çağdaş müzeler, Rönesans döneminde gelişmeye başlayan bu özel koleksiyonlara (curisity cabinet) dayanır. 18. yüzyılda özel koleksiyonlar, özellikle denizasırlı ticaretin geliştiği İngiltere, Hollanda gibi ülkelerde yaşayan tüccarların saygınlık göstergesi olarak gelişmiştir. Buna koşut olarak da, Avrupa'nın

Dünyanın yüzyüze bulunduğu temel tehlike pek çok kimsenin sandığı gibi, politik veya teknolojik değildir, biyolojiktir. Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Bu nüfusu besleyecek besin üretimi ve dağıtımı çok önemli bir sorundur. Çoğu kez gözardı edilen bir konu da, çevrenin yaşanabilir, mutlu olunabilir özelliğini hızla yitirmekte oluşudur. Doğa tarihi müzeleri, bu alanlarda yürüttükleri etkinlikler ile sorunların kavranmasına, çözümlerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadırlar.

önemli kentlerinde müzeler kurulmaya başlanmıştır.

İlk doğa tarihi müzesi, döneminin ünlü ansiklopedi yazarı Conrad Gessner (1516-65) tarafından, Zürih'te açılmıştır. Bunu, diğer ülkelerdeki özel ve kamu müzeleri izledi. 18. yüzyılda düzenlenen denizasırlı keşif gezilerine, doğa bilimcilerinin de katılması ile müze koleksiyonları hızla gelişti. Darwin'in katıldığı ve evrim kuramını geliştirmesine olanak veren gözlemleri yaptığı HMS Beagle gemisinin seferi bunlardan biridir. 19. yüzyılda HMS Challenger'in gezisi gibi amacı yalnızca bilimsel araştırma olan gezi ile koleksiyonlar daha da gelişti.

Günümüzde, müzelerde görevli doğa bilimcileri, çeşitli yörelere benzer gezileri yaygın olarak yapmaktadırlar.

16. yüzyıldan günümüze yaklaştıkça doğa tarihi müzelerindeki koleksiyonların yanı sıra, müzecilik anlayışında da köklü gelişmeiere tanık oluyoruz. Öncelikle, derlenen ve örneklerin tanımlandırılması, isimlendirilmesi ve sınıflandırılması ile uğraşan, TAKSONOMİ önemli bir araştırma alanı olarak gelişmektedir. Müzeler, bu alanda çalışmanın gerektirdiği zengin kütüphaneler ile donatılmıştır. Müzeler başlangıçta meraklı, ilgili ve konunun uzmanı kişilere yönelik sergiler düzenliyorlardı. Günümüzde sergileme, sokaktaki adama daha doğru bir deyişle, biyolojik alanında sınırlı bilgisi olan öğrenim çağındaklere yönelmeye başlamıştır.

* TÜBİTAK — Yapı Araştırma Enstitüsü, Araştırma Uzmanı.

MÜZENİN GÖREVLERİ

Günümüzde dünya, türlü nedenlerle, pek çok canlı türü için, yaşanabilir bir çevre olma özelliğini yitirmektedir. Çoğu kez günlük basında, kamuoyunda da tartışılan bu duruma çarpıcı bir örnek, fil neslinin 21. yüzyılda yok olma tehlikesi ile yüzyüze bulunmasıdır.

Bu durumda, doğa tarihi müzeleri için ilk görev, bir bölümü yok olma tehlikesindeki türlerin örneklerini derlemek, tanımlamak, sınıflandırmak ve olabildiğince tüm özellikleri ile gelecek kuşakların incelenmesine sunmak üzere muhafaza etmektir. İkinci görev, doğanın korunması çalışmalarına aktif katkıda bulunmaktır, denebilir. Üçüncü görev ise, düzenliyecekleri sergiler, konferanslar ve yayın etkinlikleri ile doğa bilimleri alanında yaygın öğretim yapmaktır.

TAKSONOMİ

Müzelerin öncelikli görevi doğanın sahip olduğu zenginlikleri sepmaktır demiştik. Derlenen örnekler, bilinen türlerin tanımlama yapıları örnekleri (type specimen) yardımı veya aynı alanda çalışan doğa bilimcilerinin yayınlanmış çalışmaları ile karşılaştırılarak değerlendirilmektedir. Yeni bir tür bulunmuşsa tanımlanması, isimlendirmesi ve sınıflandırması yapılacaktır.

Sınıflama çalışmaları, 16. ve 17. yüzyıldan başlayarak önem kazanmıştır.

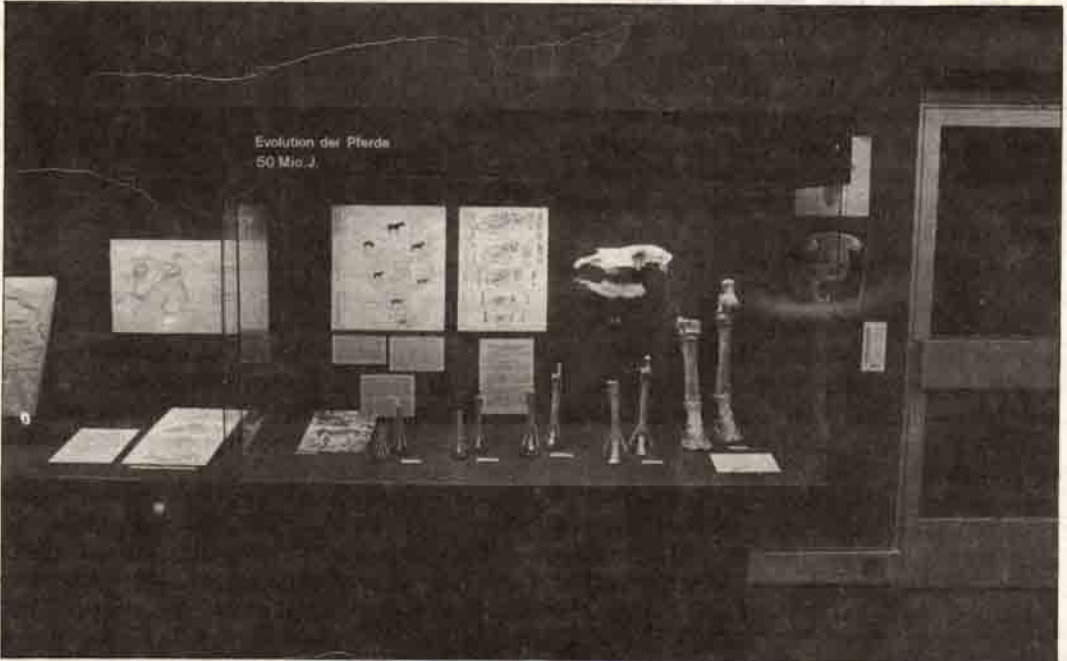
Bugünkü anlamda tür tanımını ilk kez İngiliz John Ray (1628-1705) yapmıştır. Buna, Fran-

sız botanikçi Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) cins tanımı ile katkıda bulundu. İsveçli Carl Linnaeus (1707-1778) ise bugün kullanılmakta olan hayvanlar, bitkiler ve mineraller aleminde oluşan üç ana grup ve yedi kademeli hiyerarşik sınıflandırma düzenini oluşturdu (Systema naturae). Darwin, sisteme fosilleri de katarak sınıflandırmaya tarihi bir derinlik kazandırdı. Böylece tüm doğa tarihçileri tarafından benimsenen sınıflandırma sistemi ortaya çıktı.

Müze araştırmacıları, yalnızca doğadaki çeşitlemeyi saotamakla, sınıflandırmakla, ilgilenmezler. Bu çeşitlemenin nedenlerini, çevre faktörlerinin dönüşüm ve evrimdeki etkisini incelerler. Beslenme zincirlerini saptayarak, insanların doğadaki dengeyi etkileyen girişimlerinin sonuçlarını ortaya koyarlar.

Atın Evrimi — Hamburg Ü. Jeolojik Enst. Müzesi

Müze sergi salonunda sınırlı sayıda evrensel ve yerel tema işlenmekte, sergileme standart camekânlarda yapılmaktadır. Bu camekânda atın evrimi, bacak kemikleri yardımı ile, çok öz ve çarpıcı bir şekilde anlatılmaktadır.



TABLO 1 — Doğada bilinen türler

Yaşayan Hayvanlar	1 207 100
Süngerler	10 000
Mercanlar,	
Denizanasları	10 000
Yassı kurtlar	25 000
Yuvarlak kurtlar	30 000
Yumuşakçalar	110 000
Toprak kurtları	15 000
Örümcekler	
Akrepler	130 000
Kabuklular	30 000
Böcekler	800 000
Denizyıldızları,	
Denizkestaneleri	6 000
Balıklar	20 000
Kurbağalar,	
Sürüngenler	8 500
Kuşlar	8 600
Memeliler	4 000
Yaşayan Bitkiler	386 600
Mantarlar	40 000
Deniz yosunları	9 000
Likenler	18 000
Yosunlar	23 000
Eğreltiotları	10 000
İğne yapraklılar	600
Çiçekliler	286 600
Mikroorganizmalar	66 000
Fosiller (Bitki ve Hayvan)	300 000
Mineraler	2 500
TOPLAM	1 959 706

Kaynak : WHITEHEAD, s. 31.

MÜZE VE TOPLUM

Doğa tarihi müzeleri, başlangıçta, doğa tarihi ile ilgili, meraklı ve bilgili kişilerin incelemesi ve eğlenmesi amacıyla sergiler şeklinde düzenleniyordu. Koleksiyonlarının en az bulunur örnekleri vitrinleri süslüyordu.

Günümüzde ise bu anlayış hayli aşılmıştır. Müze sergilemesi artık uzmana değil, bu alan-

da çok sınırlı bilgisi olan, özellikle genç kuşaklara seslenmektedir. Doğadaki çeşitlenmeyi gösteren koleksiyonlar veya koleksiyon bölümleri yerine, modern biyolojinin temel kavramlarını açıklayan düzenlemeler sergilenmektedir. Doğa tarihi müzelerinde obje sergileme anlayışının yerini fikirlerin sergilenmesi, aktarılmasına bıraktığı söylenebilir. Amaca koşut olarak sergileme yöntemi, teknoloji de değişmektedir. Sunulan temanın hangi alt bölümler halinde ve hangi sorular yardımıyla işleneceği saptandıktan sonra, sergi doldurulmuş örnekler, grafik, maket, işleyen model, bilgisayar kumandalı gösteri, slayt, film veya video gibi çağdaş sergileme teknolojisinin elemanlarından yararlanarak düzenlenmektedir. İzleyiciye önce bir genel çerçeveye verilmekte, sonra çeşitli sergi bölümlerinde konu ayrıntılandırılarak mesaj aktarılmaktadır. Ziyaretçinin aktarılmak istenen bilgiyi, düşünceyi alıp almadığını saptamak, gerektiğinde yapılacak yeniden düzenlemeler ile bunu güvenceye almayı günümüz müzeleri görevlerine katmışlardır. Geliştirilen basılı rehberler ile ilgi yönlendirilmeye çalışılmakta, her yaştaki ziyaretçiye yardımcı olunmaktadır.

Müzeleri, yaşayan ansiklopediler olarak nitelendirmek de olanaklıdır. Bu özellikleri ile doğa tarihi müzeleri, amatör doğa bilimcilerinin yazılı sorularını cevaplandırır, müzede veya müze dışında düzenlenen konferanslar ile sürekli bilgi aktarırlar. Ayrıca çeşitli ulusal veya uluslararası kuruluşlara danışmanlık yaparlar.

TÜRKİYE VE DOĞA TARİHİ MÜZESİ

Türkiye konumu ve farklı coğrafyası ile doğa tarihi açısından zengin bir ülkedir. Doğa bilimcilerimiz bu zenginliğin çeşitli örneklerini, sabırlı çalışmalar ile derlemişlerdir. Halen değişik üniversitelerimizde, çoğu pek uygun olmayan koşullarda muhafaza edilen bu koleksiyonları, bir ulusal müze çatısı altında bir araya getirmek ve varlıklarını güvenceye almak ulusal bir görevdir.

TÜBİTAK'ın bir doğa tarihi müzesi kurmak konusundaki hazırlık ve girişimleri gelişmektedir. Yakın bir gelecekte, bilim ve kültür alanındaki bu önemli eksikliğin giderilme olasılığı belirmiştir.

Nükte zekâyı gıdıklayan bir tüy değil, kulakta patlayan tabancadır.

Charles LAMB

EVİRİMDE ÖZVERİ OLGUSU

Can BRUCE*

Darwin'den beri evrim teorisi çok kuvvet kazandı. Diğer bilim dalları ile olan etkileşimi sonucu evrimi, Darwin'in hayal edemeyeceği bir berraklıkla görebiliyoruz. Matematik ve istatistik kullanarak bir toplulukta farklı bireylerin oranlarının zamanla nasıl değiştiğini anlayabiliyoruz. Paleontolojinin bulgularıyla canlıların son birkaç milyon yılda nasıl bir değişim sürecinden geçtiğini tahmin edebiliyoruz. Genetik ise, yeni tiplerin oluşma mekanizmalarının en ince ayrıntılarını ortaya çıkarıyor. Yakın yıllarda ise sosyobiyojoloji, Darwin'cilerin bir yüzyıldır çözümleyemediği bir soruna yeni boyutlar kazandırdı.

Sorun, canlıların niye birbirlerine yardım ettikleridir. Darwin'in teorisine göre, her bir canlı kendi varlığını sürdürmek ve üreyebilmek için bir savaş vermektedir. Başkalarına yardım etmek, o canlının sağ kalma olasılığını bağıl olarak azaltacağına göre, uzun vadede evrimde bu davranışın elenmesi gerekirdi. Oysa canlıların özverili olabilecekleri gözlenmiştir. Balıkları, kovanlarına saldıran bir hayvanı sokmakla intihar etmiş olurlar; çünkü sokma sırasında iğneye bağlı bir takım iç organlar yırtılıp gövdeden sökülürler. Çoğu küçük kuşlar, kartal gibi yırtıcı bir kuşun yaklaştığını görünce çığlıklar atarak içinde bulundukları sürüdeki diğer habersiz arkadaşlarını uyarırlar. Kuş sürüsü havalandırarak kaçır; ama bu arada saldırganın dikati de çığlık atan kuşa çevrildiğinden o kuşun parçalanması olasılığı da artar.

Özveri olgusunu açıklamanın klasik bir şekli, bunun grubun veya türün çıkarına olduğu, özverili bireylerden oluşan toplulukların bencil

bireylerden oluşan topluluklara kıyasla evrimde daha başarılı olacağıdır. Ancak bu teörde belirtilmeyen nokta özverili toplulukların bu özelliklerini nasıl koruyacaklarıdır. Öyle bir toplulukta belirecek tek bir bencil bireyin, kendisini feda etmeyeceği için bir sonraki kuşaklara bencillik özelliklerini daha yüksek oranlarda aktarabilmesi gerekir. Bir diğer belirsiz nokta da, eğer evrim topluluk düzeyinde oluyorsa, bu topluluğun boyutlarının ne olacağıdır. Aile mi, sürü mü, tür mü, yoksa sınıf mı? Aynı anda birden fazla seviyede evrim olsa bile, çıkarlar çelişince sonuç ne olacaktır?

Canlılarda görülen her tür sosyal davranışın biyolojik temellerini araştıran sosyobiyojoloji, evrimdeki ölüm kalım savaşının genler seviyesinde yer aldığını savunur. Sosyobiyojologlar özveri olduğunu açıklamak için "yakınlık derecesi" kavramını kullanırlar. Bir canlıdaki genlerin ne kadarı bir diğer canlıda bulunuyorsa, aradaki yakınlık derecesi de o olur. Böylece, örneğin, bir canlı ile babası (veya anası) arasındaki yakınlık derecesi de ortalama % 50'dir; çünkü kardeşlerden birinde bulunan bir genin öbür eşinin dölemiş olan eşey hücresinde (sperm veya yumurta) bulunma olasılığı % 50'dir.

Şakacı bir biyolog, bir zamanlar, iki kardeşi veya sekiz kuzeni uğruna kendini feda edebileceğini söyleyerek özverinin altında yatabilecek olan kalıtsal çıkarlara işaret etmiştir. Kartal tarafından öldürülme pahasına sürüdeki diğer kuşları uyaran küçük kuş da aslında kendi genlerini kurtarmaktadır. Sürüde bulunanlar arasında kardeşleri (% 50 yakınlık derecesi), kendi yavruları (% 50 yakınlık), kuzenleri (% 12,5) ve onunla aynı genleri paylaşan başka akrabaları bulunabilir. Kendisi (% 100 yakınlık derecesi) ölse bile, eğer ölümü ile yeterli sayıda akrabası kurtulacaksa bu kârlı bir alışveriş olacaktır.

Sosyobiyojologlar, sosyal canlıların böyle ince çıkar hesapları yapma yeteneğini geliştirerek evrimsel bir üstünlük kazandıklarını savunuyorlar. Bu tür yarar-zarar analizlerinin içgüdüsel seviyede yapıldığını gösteren en güzel nitel (kalitatif) gözlemler karıncalar üzerine yapılmıştır.

Karıncalar ve balıklarının diğer hayvanlardan çok farklı bir üreme biçimleri vardır. Kraliçenin ürettiği yumurtalar eğer döllenirlerse, kısır dişi işçiler oluşur, döllenmezlerse erkekler oluşur. Dişiler yuvanın bütün işlerine ko-

* Kaliforniya Los Angeles Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü Doktora Öğrencisi.

şarılarken, erkeklerin kraliçeyle çiftleşmekten, kraliçenin de yumurtlamaktan başka bir işlevi yoktur. Erkekler döllenmemiş yumurtalardan oluştuğu için onlarda bulunan genlerin sayısı dişilerdekinin yarısıdır. Bundan ötürü yukarda bahsettiğimiz yakınlık dereceleri bu tür böceklerde başkadır. Şekilden de görüleceği gibi (Şekil 1), kızkardeşler arasındaki yakınlık % 75 iken, annelerin kız çocuklarına olan yakınlığı % 50'dir. Dolayısıyla, işçilerin kendileri gibi olan yeni kızkardeşler üretmesi için kraliçeye hizmet etmeleri, kendilerinin ünemelerinden daha avantajlıdır. İşçilerin kısır olmasının sebebi buna bağlıdır.

Bu ilginç üreme mekanizmasının doğurduğu sonuçlardan asıl ilginç olanı, kızkardeşlerin birbirlerine % 75 yakınlığına karşın, dişi işçilerin erkeklerle olan yakınlığının % 25 olmasıdır. Kendi genlerini mümkün olduğu kadar çok sayıda gelecek kuşaklara aktarmak "isteyen" işçiler için dişi-erkek oranı üçe bir olmalıdır. Gerçi kraliçenin kalıtsal çıkarları bu oranın bire bir olmasını gerektirir (hem oğulları hem de kızları ile olan yakınlık derecesi % 50'dir). Üreyen kraliçe olmasına karşın yumurtalara ve larvalara bakan işçilerdir. Kraliçe eşit sayıda erkek ve dişi yumurtlaya bile, işçilerin erkek yavrulara, dişi yavrulara yapılan bakımın sadece üçte birini yapmaları kendi çıkarlarına olacaktır. Erkek yavrularını bakımsızlıktan ölüme terk etmekteyse, kraliçe işçilerine boyun eğer.

İki sosyobiolog, binlerce karıncayı sayarak yirmi değişik türdeki erkek-dişi oranını belirlemişlerdir. Buldukları oranın bire üç olması, canlıların kalıtsal çıkar hesapları yapabileceklerinin şimdilik en kuvvetli kanıtıdır.

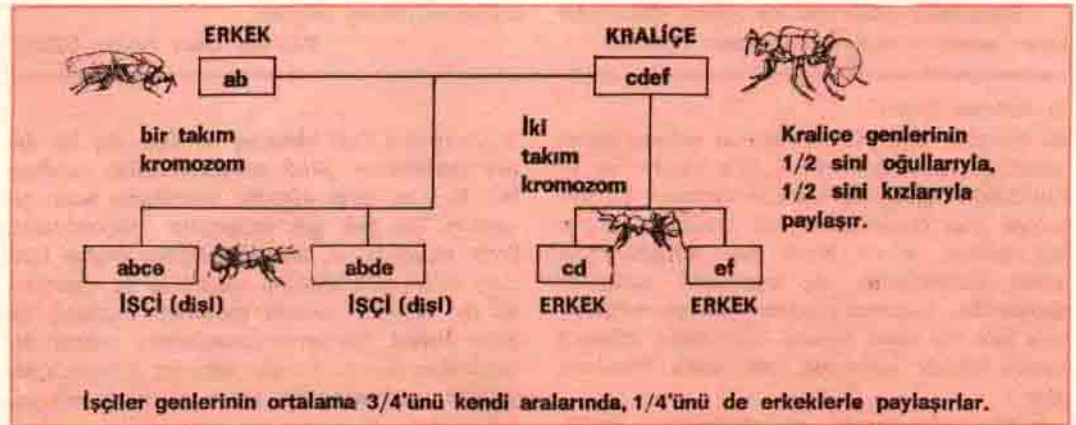
Sosyobiologlar, hayvanlarda görülen pek çok davranışın kalıtsal kökenli olduğunu iddia ediyorlar. Bazı türlerde davranışları etkileyen

mutasyonlar da bulunmuş. Ancak, insanlardaki davranışların temellerinin de biyolojik olduğu öne sürülünce siyasi ve felsefi yönden hassas konulara girilmiş oluyor. Örneğin, din, devlet gibi toplumsal kurumlara bağlılık eğiliminin kalıtsal çıkar hesaplarına dayalı olabileceği fikri çeşitli çevrelerde sert tepkilere yol açıyor. Eleştirmenler, sosyobiolojiyi kültür olgusunu yeterince önemsememekle suçluyorlar. Basit canlılarda davranışlar kalıtsal olarak aktarılsa dahi insanlarda davranışların büyük bir bölümü öğrenme yolu ile aktarılıyor. Ayrıca belirtmemiz gerekir ki, sosyobioloji henüz deneysel kanıtları çok az olan, desteksiz pek çok fikir ortaya atan bir teoridir. Yine de insan psikolojisinin evrimi konusunda ilginç önerileri vardır.

Sosyobiologların iddiasına göre, diğer sosyal canlılara kıyasla daha çok evrimleşmiş olan insanda, yukarda bahsettiğimiz yakınlık derecesine dayalı özveri olgusuna ilaveten, daha esnek çalışan ikinci bir özveri mekanizması gelişmiştir. Karşılıklı yardımlaşma, böyle bir ortaklığa giren bireylerin gelecek nesillere yeni genler aktarma olasılıklarını artırır. "Oyun bozanlar" (yardım alıp sonra karşılık vermeyenler) ve "kendi bacağından asılanlar" (yardım kabul etmeyenler) uzun vadede eleneceklerdir. "Hilekârlar" (yardım alıp sonra karşılığını veriyor gibi yapan fakat aslında vermeyenler) ise

Dişi karıncalar : Özverili ve kısır

Dişi karıncalar kızkardeşleriyle, kendi yavrularından daha çok gen paylaşırlar. Kalıtsal çıkarlar onları toplumsal yardımlaşmaya doğru ve çiftleşmeye karşı yönlendirir. Kraliçeye hizmet ederek ürettirecekleri yeni kızkardeşler onlara, kendi potansiyel yavrularından daha yakın olacaklar.



ATEŞBALIĞI

Kırmızı ateşbalığı olarak adlandırılan bu balığın diğer deniz canlılarından farkı yaşam kavgalarını sürdürmek için tek değil, iki ya da üç silahla donatılmış olmaktır. Şimdi bu ilginç yaratığın onu yüzen bir kale haline getiren özelliklerini birlikte okuyalım.

Bu masal yaratığı sanki Salvador Dalí'nin fırçası ile şekillenmiş, zira bu yaratık, çok eski çağların dev balıklarının, domuzun ve peçeli cennet kuşunun, ortak özelliklerini taşıyan bir karışım görünümünde.

Bu balığa dokunmayı düşünmek dahi insanı ürpertiyor. İlgüdüsel olarak insan, tüm bu karmaşık şekil ve renklerin arkasında öldürücü, sinsi bir tehdit duygusuna kapılıyor. Biyologlar tarafından Kırmızı ateşbalığı (*Pterois volitans*) olarak belirtilen bu masal yaratığı, hayvanlar aleminin en güzeli olduğu kadar, en tehlikeli "Mucizesi" olarak nitelendirilmiştir.

Eğer dalgıçlar, tropikal mercan denizlerinde bu ateşbalıklarına rastlarsa, son derece dikkatli olmaları önerilir. Çünkü bu balıklar, deniz alanında yaşayan en zehirli balıklardan sayılırlar. Sırtlarında ve karın bölgelerinde taşıdıkları zehirli dikenleri (iğneleri), bu balıkların öldürücü silahlarıdır.

Rakiplerine saldırırlar ve zehirli dikenlerini karşı tarafın vücuduna saplamayı denerler.

(5. Sayfa'dan devam)

bu oyundan kârlı çıkarlar. Bunun sonucu olarak insanoğlu hileyi fark etmek, hile yapabilmek ve hilekârlığını gizleyebilmek için karmaşık bir psikolojik yapı evrimleştirmiştir. Gücenme, suçluluk, minnet, acıma, ahlak gibi duygular, karşılıklı yardımlaşma ile arasındaki çelişkinin ürünleridir. Aldatmaca yeteneğinin en evrimleşmiş hali ise kendi kendini aldatmadır; çünkü o zaman hilekâr yalanında çok daha inandırıcı olur.

Yine tekrarlıyalım, sosyobiolojinin özellik-



KIRMIZI
ATEŞBALIĞI

Bu tehlikeli savunma silahının çalışması şöyle :

Sert ve uzun dikenlerin üzerinde zehir kanalları bulunur. Açıkta yani serbest olan bir dikenin sivri ucu rakibine değince, dikenler üzerindeki zehir bezleri sıkışmak suretiyle zehir taşıyıcı kanallar yoluyla zehri karşı tarafın vücuduna enjekte ederler. Balık yemlerini, yalnızca dikenleriyle sağlamıyor, renkli yüzgeçleri ve peçeleri de avını yaklamada yardımcı oluyor. Ateşbalığı, ufak balıkları kayalık ve mağara biçimindeki yerlere sıkıştırdıktan sonra, göğüs yüzgeçlerini ağ gibi kullanarak avının kaçmasını engelliyor, sonra da esnek ağzını açarak avını yutuyor. Renkli resim çeken balık-adamların gözlemlerinden, kurbanlarının çok şaşırdıkları saptanmıştır. Vücut yapılarının renkli karmaşası, rakipleri tarafından adeta görünmezlik sağlıyor. Büyük yırtıcı balıklar için ise bu şekil cümbüşü bambaşka bir durum ortaya çıkarıyor, öldürücü bir tehlike sinyali veriyor.

Kırmızı ateşbalığı, ender olarak kendi bölgesinde düelloya davet edilir. Düello meraklısı bazı rakipler de güvenlik sınırında saygılı olarak beklemeyi tercih ederler.

P.M'den Çev: Tahsin ÖZBEK

le insanlarla ilgili iddiaları ile ilgili hiç bir deney yapılmamış. Şimdi sosyobiolojinin taraftarları ile ona karşı çıkanlar kendilerini haklı çıkarmak için pek çok çalışmalar yapmaktalar. Emin olabiliriz ki, sosyobiolojinin bugün bize aşırı gelen bazı iddiaları çürütülse de, kanıtlanırsa da, ilerdeki yıllarda psikoloji, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerin çehrelerinde önemli değişiklikler olacak. Fiziğin kimyayı, kimyanın biyolojiyi açıklamasından sonra şimdi de biyoloji sosyolojiyi açıklamaya çalışıyor.

ATEŞBALIĞI

Kırmızı ateşbalığı olarak adlandırılan bu balığın diğer deniz canlılarından farkı yaşam kavgalarını sürdürmek için tek değil, iki ya da üç silahla donatılmış olmaktır. Şimdi bu ilginç yaratığın onu yüzen bir kale haline getiren özelliklerini birlikte okuyalım.

Bu masal yaratığı sanki Salvador Dalí'nin fırçası ile şekillenmiş, zira bu yaratık, çok eski çağların dev balıklarının, domuzun ve peçeli cennet kuşunun, ortak özelliklerini taşıyan bir karışım görünümünde.

Bu balığa dokunmayı düşünmek dahi insanı ürpertiyor. İlgüdüsel olarak insan, tüm bu karmaşık şekil ve renklerin arkasında öldürücü, sinsi bir tehdit duygusuna kapılıyor. Biyologlar tarafından Kırmızı ateşbalığı (*Pterois volitans*) olarak belirtilen bu masal yaratığı, hayvanlar aleminin en güzeli olduğu kadar, en tehlikeli "Mucizesi" olarak nitelendirilmiştir.

Eğer dalgıçlar, tropikal mercan denizlerinde bu ateşbalıklarına rastlarsa, son derece dikkatli olmaları önerilir. Çünkü bu balıklar, deniz alanında yaşayan en zehirli balıklardan sayılırlar. Sırtlarında ve karın bölgelerinde taşıdıkları zehirli dikenleri (iğneleri), bu balıkların öldürücü silahlarıdır.

Rakiplerine saldırırlar ve zehirli dikenlerini karşı tarafın vücuduna saplamayı denerler.

(5. Sayfa'dan devam)

bu oyundan kârlı çıkarlar. Bunun sonucu olarak insanoğlu hileyi fark etmek, hile yapabilmek ve hilekârlığını gizleyebilmek için karmaşık bir psikolojik yapı evrimleştirmiştir. Gücenme, suçluluk, minnet, acıma, ahlak gibi duygular, karşılıklı yardımlaşma ile arasındaki çelişkinin ürünleridir. Aldatmaca yeteneğinin en evrimleşmiş hali ise kendi kendini aldatmadır; çünkü o zaman hilekâr yalanında çok daha inandırıcı olur.

Yine tekrarlıyalım, sosyobiolojinin özellik-



KIRMIZI
ATEŞBALIĞI

Bu tehlikeli savunma silahının çalışması şöyle :

Sert ve uzun dikenlerin üzerinde zehir kanalları bulunur. Açıkta yani serbest olan bir dikenin sivri ucu rakibine değince, dikenler üzerindeki zehir bezleri sıkışmak suretiyle zehir taşıyıcı kanallar yoluyla zehri karşı tarafın vücuduna enjekte ederler. Balık yemlerini, yalnızca dikenleriyle sağlamıyor, renkli yüzgeçleri ve peçeleri de avını yaklamada yardımcı oluyor. Ateşbalığı, ufak balıkları kayalık ve mağara biçimindeki yerlere sıkıştırdıktan sonra, göğüs yüzgeçlerini ağ gibi kullanarak avının kaçmasını engelliyor, sonra da esnek ağzını açarak avını yutuyor. Renkli resim çeken balık-adamların gözlemlerinden, kurbanlarının çok şaşırdıkları saptanmıştır. Vücut yapılarının renkli karmaşası, rakipleri tarafından adeta görünmezlik sağlıyor. Büyük yırtıcı balıklar için ise bu şekil cümbüşü bambaşka bir durum ortaya çıkarıyor, öldürücü bir tehlike sinyali veriyor.

Kırmızı ateşbalığı, ender olarak kendi bölgesinde düelloya davet edilir. Düello meraklısı bazı rakipler de güvenlik sınırında saygılı olarak beklemeyi tercih ederler.

P.M'den Çev: Tahsin ÖZBEK

le insanlarla ilgili iddiaları ile ilgili hiç bir deney yapılmamış. Şimdi sosyobiolojinin taraftarları ile ona karşı çıkanlar kendilerini haklı çıkarmak için pek çok çalışmalar yapmaktalar. Emin olabiliriz ki, sosyobiolojinin bugün bize aşırı gelen bazı iddiaları çürütülse de, kanıtlanırsa da, ilerdeki yıllarda psikoloji, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerin çehrelerinde önemli değişiklikler olacak. Fiziğin kimyayı, kimyanın biyolojiyi açıklamasından sonra şimdi de biyoloji sosyolojiyi açıklamaya çalışıyor.

İlginç Bir Ağaç Türü:

ŞEKERAKÇAAĞACI

İsmail ÖZKAHRAMAN *

Şeker akçaağacı, odununun sert ve ağır olması sebebiyle Sert akçaağaç ve Kaya akçaağacı adlarıyla bilinmektedir. Şeker akçaağacının bulunduğu bölgelerdeki ekolojik şartları çok kısa olarak şöylece özetleyebiliriz: Yetiştirme yüksekliği, deniz seviyesinden 900-1.650 m. arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağışın 2.000 mm'ye çıktığı yerlerde de bu ağaç yetiştirmekle birlikte, yağış değerleri genel olarak 500-1.250 mm. arasındadır. Şeker akçaağacı podsol, kahverengi podsolik ve gri kahverengi podsolik topraklar üzerinde yetiştirmek ve en iyi gelişmesini iyi drene edilmiş rutubetçe zengin topraklarda yapmaktadır. Kuvvetli asit (pH=3.7) ve hafif alkali (pH:7.3) topraklarda yetiştirebilmek için de, bulunduğu yerlerde toprak asitliliği (pH) çoğunlukla 5.5-7.3 arasında değişmektedir.

Şeker akçaağaçlarının doğal yaşam süreleri 300-400 yıla ulaşabilir. Belirlenebilen en büyük şeker akçaağacı ABD'de Benthony yakınlarında bulunmakta olup boyu 31.7 m., çapı 172 cm. ve tepe tacı da 22 m. genişliğindedir.

Sonbaharda şeker akçaağacının en göze çarpan özelliklerinden birisi de yapraklarının renginin çok parlak koyu kırmızı tona veya altın-portakal sarısı şeklinde parlak sarı bir renge dönüşmesidir. Bu özellik şeker akçaağacının dekoratif nitelikte bir süs ağacı olarak kullanılmasını da sağlamaktadır.

Şeker akçaağacının odunu sert, kuvvetli, dayanıklı, sıkı ve çok iyi cila kabul edecek özelliklere sahiptir. Odunu mobilyacılıkta çok kullanılmakta olup diğer kullanım yerleri arasında ambalaj ve ağaç malzeme yapımı, müzik aletleri ve spor malzemeleri sayılabilir.

Özellikle ABD'de çiftçiler odununun üstün özellikleri sebebiyle bu ağaca çok rağbet et-

Yaklaşık 150 türün bulunduğu akçaağaç cinsi içinde şeker akçaağacı kendisinden ekonomik anlamda şeker elde edilen gerçekten önemli ve ilgi çekici bir yapraklı ağaç türüdür. Yurdumuzda tabii olarak bulunmayan bu tür, Kanada ve ABD'de yaygın ölçüde bulunan ağaçlar arasında yer almaktadır.

mekte ve çiftlik yolları ile sınırlarına şeker akçaağacı dikmektedirler. Böylelikle çiftliğin satılması halinde değeri de o ölçüde artmaktadır.

Tropik bölgelerde bulunan "Arenga saccharifera" isimli bitkiden elde edilen şeker çözeltisinde % 15-20 oranında şeker bulunmaktadır. Bu ağaç türünün şekerli özsuğu 5 ay toplanabilmekte ve 24 saat içinde yaklaşık bir litre özsu elde edilmektedir.

Akçaağaç türleri içinde Acer saccharinum (Gümüş akçaağaç), Acer rubrum (Kızıl akçaağaç) ve Acer nigrum (Siyah akçaağaç) adlarını taşıyanlar da şekerli özsu içermektedir. ABD'deki akçaağaç türlerinden elde edilen ticari nitelikteki şurup ve şekerin % 75'i Acer saccharinum (şeker akçaağacı) ndan elde edilmektedir. Çünkü şeker oranı bakımından en zengin olan Acer saccharinum olarak bilinen şeker akçaağacıdır.

Şeker akçaağacından elde edilen özsu ortalama olarak yaklaşık % 3 şeker ihtiva etmektedir. Bu oranın alt sınırı % 1'e inebileceği gibi üst sınırı da % 12'ye çıkabilmektedir. Bu oran; ağaçtan ağaca, ormandan ormana ve bir sezondan diğer sezona değişebilmektedir.

Şeker akçaağacından ilk defa şurup ve şeker yapanlar kıtanın yerli halkı olan Kızılderililerdir. Şeker akçaağacından elde edilen şurup mideye dokunmamaktadır. Şeker akçaağacı şurubu Kızılderililer için aynı zamanda bir içki görevi yapılmaktadır.

Kızılderililer ilkbaharın gelişini kutlarlar ve bu sezonu "şeker ayları" olarak isimlendirirlerdi. Iroquois Kızılderililerinin atalarından kalan dini festivallerinden birisi şeker akçaağacına ithaf edilmişti. Bu festivalde Kızılderililer ağaçlara vurarak "şeker akçaağacı dansı" da yaparlardı. Böylelikle sıcak havaların başlayacağına inanır ve ağacın özsuğunun akmaya başlayacağını da ümit ederlerdi.

* Orman Yüksek Mühendisi



Kızılderililerin karda soğutarak bir tür macun (sakız şekeri) haline getirdikleri şeker akçaağacı özsuğunun kaynatılmış şurubunu, bu gün aynı yöntemle çocuklar da elde edip yiyebiliyorlar.

Kızılderililer ilkbaharda karlar erimeye başlayınca çadırlarında birkaç çeşit şeker hazırlardı. Bunlardan birincisi reislerinin tercih ettiği taneli (toz) şekerdi ki, bitki özsuğunun kaynatılması ve kristalleşme sağlanıncaya kadar devamlı şekilde karıştırılmasıyla elde ediliyordu. Böylelikle Kızılderililer gelecek günlerdeki ihtiyaçlarını karşılamak üzere stok yapma imkânı da buluyorlar.

Kızılderililerin yaptığı ikinci tip şeker pasta şekeri veya kalıp şekerdir. Kızılderililer bu tip şekeri yapmak için şurubu karıştırmadan ve koyulaşıncaya kadar kaynatıyorlar ve kristalleşmeyi sağlamak için odundan yapılmış kalıplara döküyorlardı. Böylece neredeyse taş sertliğinde şeker elde ediyorlardı. Kullandıkları kalıplar çok değişik şekillerde idi. Bunlar arasında ayı pençesi, çiçekler, yıldızlar ve küçük hayvanlar sayılabilir. Günümüzde, şeker akçaağacından imal edilen başlıca şeker türü, bu tipte yapılandır.

Kızılderililerin yaptığı üçüncü çeşit şeker "sakız" veya "balmumu" şekeridir. Bu tür şeker, koyulaşıncaya kadar kaynatılmış şurubun kara bırakılıp çekilmesi yani ani soğutma metodu ile yapılmaktaydı. Bu durumda kristalleşme olmamakta ancak yumuşak pıhtılaşmış bir kitle oluşmaktaydı. Uzun süre dayanan bu çeşit şekeri Kızılderililer parmaklarının arasında şekil vererek veya ağzında çiğneyerek değerlendiriyorlardı.

Görülüyor ki Kuzeydoğu Amerika Bölgesi Kızılderililerin tarihinde şeker akçaağacının da önemli yeri vardır.

Şeker akçaağacından elde edilen özsu üretimini toprak şartları bir ölçüde etkilemektedir. Bu konuda rutubet, drenaj şartları ve organik madde miktarı önemli etkenler olmaktadır. Gübreleme, elde edilecek özsu miktarını önemli ölçüde artırmakta şekerin kalite ve miktarını da etkilemektedir. Şeker akçaağaçlarından özsu elde edilmesi ağaçların 30-35 yaşlarından itibaren başlamaktadır.

Şartlar uygun olduğu takdirde şeker akçaağaçları ağaçta açılan herhangi bir delikten veya tesadüfen kırılan bir dalın, kırıldığı noktadan bitki özsu salgılayabilirler.

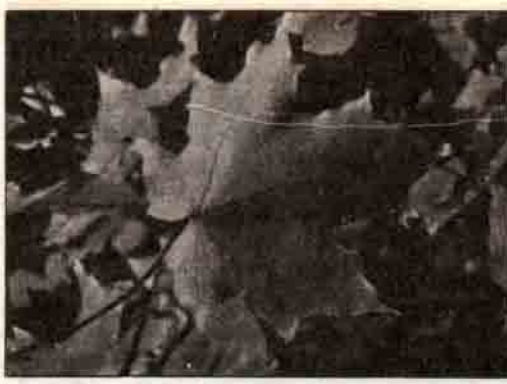
Günümüzde şeker akçaağaçlarından özsu elde etmek için alüminyumdan yapılmış kapaklı kovalar kullanılmaktadır. Kovalara kapak konulmasının nedeni kar ve yağmur suları ile, böcek ve arzu edilmeyen diğer maddelerin özsuya karışmasına engel olmaktadır. Özsu üretimi büyük ölçüde el emeğini gerektirmekte ve prensip olarak, her gün kovalara toplanan özsu boşaltılmaktadır.

Şeker akçaağacından şurup elde edilmesi küçük ve fakat modern imalathanelerde yapılabilir. Kaynama sırasında şurup, kendine has renk, tat ve koku kazanmaktadır. İleri derecede yapılan konsantrasyon işlemi ile de şeker elde edilmektedir.

En kârlı işletmecilik, en az 1.000 şeker akçaağacının bulunduğu korularda yapılabilir. Şeker akçaağacı üreticiye az kapitalla önemli ek gelir sağlamaktadır.



Şeker akçaağacının özsuğunun kovalarda toplanması.



**Şeker akçaağacının, Kanada bayrağına
simgesi olan yaprağı.**

Quebec Eyaleti Kanada'da şeker akçaağacından elde edilen şeker ve şurubun 1965 yılı verilerine göre % 90'ını sağlamaktadır. Ayrıca bu eyalet dünyada bu endüstrinin merkezi durumundadır.

1963 yılında Kanada'nın şeker akçaağacı ürünlerinden şurup ve şekerle gerçekleştirdiği ihracat 5.970.000 dolara ulaşmıştır. Başlıca müşterileri, Amerika Birleşik Devletleri idi. Bununla birlikte 1964 yılında Kanada, İskandinav ülkelerinden Danimarka ve İsveç'e de aynı ürünleri ihraç etti.

Şeker akçaağacının kısaca belirtmeye çalıştığımız özelliklerini sanıyoruz Kanada bayrağına girecek ölçüde milli bir sembol haline gelişini açıklamaya yeterli olacaktır.



Şekerakçaağacının özsuyu yalnızca geleneksel yöntemle; yani kendiliğinden kovalara süzülmesi şeklinde elde ediliyor. Modern yöntemle vakum yolu ile de ağaçlardan özsu toplanabiliyor.

Şeker akçaağacı konusu, bir diğer açıdan ormanların yalnızca odun üreten yerler olmadığını ortaya koyan çok canlı bir örnektir. Ülkemizde de ormanın yararlarını artık dar kalıplar içinde değil de, gelecek kuşakları da düşünerek geniş anlamda ele almamız ve korumamız gerekmektedir.

Vahşi olarak nitelenen Kızılderililer bile, Amerika Kıta'sına gelen beyaz adama tahrip edilmiş ormanlar bırakmışlardır. Eğer onlardan daha uygar olduğumuzu iddia ediyorsak, gelecekte ülkemizde yaşayacak olanlara yeşil bir örtüyle kaplı bir vatan bırakmamız, iddiamızı doğrulayacak en gerçekçi belge olacaktır.

● Toprağın, yaklaşık 9 m. altında da yaşam var. Amerikalı mikrobiyolog William Ghiorse, toprağın bu kadar aşağısında yaşayan bir bakteri türünü ortaya çıkardı. Araştırmacıya göre bilinen en derin karasal yaşam bir yana, bu bakteri, endüstriyel kirlenmeden etkilenmeyen temiz su bulmak için bu kadar derinlere inmiş olabilir.

● Günde 90 miligram C vitamini, rahim kanserinin önlenmesinde yardımcı olabiliyor. Albert Einstein Tıp Koleji'nden araştırmacı Sylvia Wassertheil, daha az C vitamini alan kadınlarda rahim kanseri işaretleri saptadı. Diğer çalışmalar ise C vitamininin, akciğer, deri, kolon ve mide kanserlerinden korunmada yardımcı olduğu yolundaki görüşleri destekledi.

● ABD Ziraat Bakanlığı genetikçileri, yanına yaklaşılmamasında hiç bir sakınca bulunmayan bir böğürtlen bitkisi geliştirdiler. Çünkü, genetik çalışmalar sonucu elde edilen böğürtlen bitkisinin dikenleri yok. Üstelik, dikenli böğürtlen bitkisinin meyvaları da, dikenli türlerine oranla daha sert ve daha tatlı.

Umut, uyanık insanın rüyasıdır.

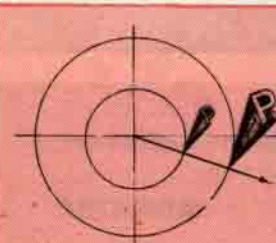
ARİSTOTLE

MATEMATİK SONSUZ

Rudy RUCKER

Sonsuzu hayalde canlandırmak zor. En uzak yıldızdan bile öteye uzanan karanlık ölü bir boşluk. Bir karabasanda içine düştüğümüz dipsiz bir kuyu. Kuyruğunu yakalamaya çalışan köpek örneği, bir mantık zincirinin daire çizerek hep aynı noktaya varması.

Fakat matematikçiler ve filozoflar için de sonsuzu kavramak kolay değil. Örneğin bir doğru alalım, bu doğru üzerinde kaç nokta var, tabii ki sonsuz sayıda nokta var. Şimdi bu doğrunun iki katı uzunlukta bir doğru alalım, bu doğru üzerinde kaç nokta var: yine sonsuz. Olu mu ama: Doğrunun uzunluğu iki kat olunca, üzerindeki nokta sayısı da iki kat olmalıydı, değil mi ya? Ya da şekilde görülen iki iç içe aynı merkezli (konsantrik) daireye bakalım, biri diğerinin iki katı. Bir yarıçap çizerek, her iki daire üzerinde birer nokta belirleyelim. Bu mantığa göre, küçük daire üzerindeki her noktaya karşılık büyük daire üzerinde bir nokta vardır. Fakat işin tuhafı şudur: Küçük daire üzerinde de, büyük daire üzerinde de aynı sonsuz sayıda nokta vardır; fakat küçük dairede sonsuz noktanın yanyana gelmesi ile oluşan çevre ($2\pi r$), büyük dairede aynı sayıda sonsuz noktanın yanyana gelmesi ile oluşan çevrenin ($2\pi R$) yarısı kadardır. Bir daire çevresini sonsuz küçük parçaya böldüğümüzde, artık bölünemeyecek kadar küçük parçaya "nokta" diyoruz. Bu aslında noktanın boyutlarının sıfır olduğunu söylemekle



Küçük daire üzerindeki her noktaya karşılık, büyük daire üzerinde bir nokta vardır.

Sonsuz çok, çok büyük kuşkusuz. Fakat bazı sonsuzlar diğerlerinden daha da büyük.

aynı şey, çünkü ancak sıfır artık ikiye bölünmez. O zaman küçük dairede şöyle bir şeyi kabul etmiş oluyoruz: noktanın boyutu = 0, nokta sayısı = sonsuz, daire çevresi = $2\pi r$, demek ki $0 \times \text{sonsuz} = 2\pi r$ 'i kabul etmiş oluyoruz. Büyük dairede ise $0 \times \text{sonsuz} = 2\pi R$ oluyor. Oysa buradan $2\pi r = 2\pi R$ gibi mantık dışı bir sonuca varılır. O zaman ya küçük dairedeki nokta boyutunun $1/2$ daha küçük, ya da büyük dairedeki sonsuzun iki kere daha büyük olduğunu kabul etmemiz gerekiyor.

Halbuki $0/2=0$ ve $2 \times \text{sonsuz} = \text{sonsuz}$ olduğundan, buna olanak yok. Bu, insan mantığını şu noktaya getirmiyor mu: Sıfırdan küçük sıfırlar ve sonsuzdan büyük sonsuzlar olabilmeli.

Bu tip açıklanabilmesi zor ve çelişkili tarafları olduğu için Ortaçağ düşünürleri örneğin St. Tomas Aquinas, sonsuz sayılara karşı çıkmıştı. Aquinas, yalnız Tanrı sonsuzdur diyordu. Galile ise sayıların sonsuz olabileceğine, fakat sonsuz sayılar için sonlu sayılardan ayrı kurallar olduğuna inanıyordu.

Matematik sonsuz, ancak 19. yüzyılda incelenmeye başlandı. Modern matematik olarak ortaokullarda öğretilen Set (kümeler) kuramının en yüksek şekli, "Sonsuz"un incelenmesi olmaktadır. Bu konuyu en geniş biçimde George Cantor inceledi. Cantor, bugün D. Almanya'da bulunan küçük bir üniversitede matematik profesörü idi. Çağdaş bilim adamlarından ancak bir bölümü, O'nun yapıtlarının önemini ve derinliğini anlayabilmişti; fakat bunun yanı sıra güçlü düşmanları da vardı. Bazı matematikçi ve filozoflar, sonsuz setleri sonlu setler gibi hesaplamaya karşı çıktı. Birkaç teolojisyen (din bilgini) ise, matematik sonsuzla uğraşmanın Tanrı'ya karşı çıkmak olduğunu ileri sürüyordu. Cantor, dindeki sonsuzluk kavramı ile Dünya'daki sonsuzluk kavramını birbirinden ayırdı. Dünya'daki sonsuzluk kavramını da, somut ve soyut diye ikiye ayırdı. Yıldızların sonsuzluğunu, ya da maddenin sonsuz küçük parçadan oluştuğunu düşünmek somut sonsuzdu. Matematikte ise 1,2,3,4,... diye hep 1 eklenerek büyüyen sayıların sonuncusu soyut sonsuzdu ve Yunan-



ca omega (ω) harfi ile belirtiliyordu (veya bazen yatay sekiz olarak: ∞).

M.Ö. 5. yüzyılda Eleali filozof Zeno, omega'yı incelemişti. Cetvel üzerinde 1 inçlik (=2.5 cm.) bir uzunluk aldığınızı düşünün. Şimdi bu 1 inç üzerinde yürüyen hayali bir yaratık düşünelim. Öyle ki, bu yaratık daima önünde duran yolun yarısı kadar adım atsın, örneğin önünde 1 inç varken adımı 1/2 inç, 1/2 inç varken 1/4 inç, 1/4 inç varken 1/8 inç... olsun. Yaratığın

gittiği yol sırası ile $1/2, 3/4 (= \frac{1}{2} + \frac{1}{4}), 7/8 (= \frac{3}{4} + \frac{1}{8}), 15/16 (= \frac{7}{8} + \frac{1}{16})$... olur.

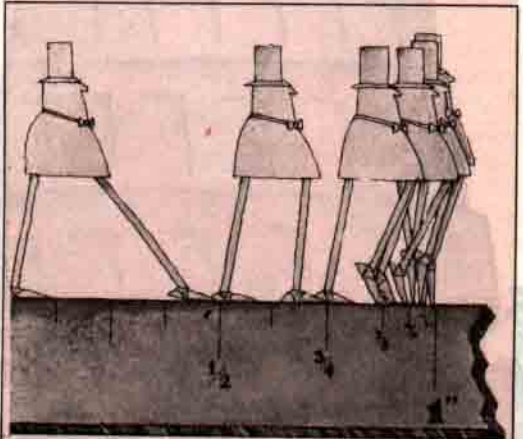
(1/2, 3/4, 7/8, 15/16...nin genel formülü $1 - \frac{1}{2^n}$ dir. $n = \text{sonsuz}$ için bu formül 1'e

eşittir. Demek yaratık sonsuz adım sonra 1 inç ileri gidecektir). Şimdi çelişki şuradadır: 1 inç ω (sonsuz) nokta yerleştirebiliyorsak 2 inç $\omega + \omega$ nokta yerleştirebilmeliyiz. Oysa bugün matematikte 1 inç içinde de sonsuz sayıda nokta vardır, 2 inç içinde de sonsuz sayıda nokta vardır diyoruz, sonsuzun iki katı nokta var diyemiyoruz. Çünkü soyut olarak sonsuzdan fazla veya sonsuzun katı bir sayı düşünemiyoruz, tabii ki sonsuzdan fazla veya sonsuzun katı bir sayı olsa, o zaman başta sonsuz dediğimiz şeyin sonsuz olmadığını kabul etmiş oluyoruz. Öyle ya, kendinden daha büyük bir sayı varken bir sayıya nasıl sonsuz deriz. Fakat aslında 1 inç'in içinde sonsuz, 2 inç'in içinde sonsuz + sonsuz sayı var dememiz gerekiyor. İşte burada sonsuzluk çelişkilerinden biri yattır. Sonsuz, niceliğin son sınırı sayılıyor; fakat pratikte bazen sonsuzun da ötesinde bir nicelik düşünmemiz gerekiyor veya başka bir deyişle, bazı sonsuzların diğerlerinden daha büyük olması gerekiyor.

1943'de ölen büyük Alman matematikçisi David Hilbert, sonsuzluk gerçeğini "sonsuz otel" örneğinde inceledi. Öyle bir otel hayal edelim

ki 60 m. yükseklikde olmasına rağmen sonsuz katı var. Otelin tepesine gidildikçe tavanlar alçalıyor; çünkü her kat otelin kalan yüksekliğinin 1/20'si kadar. Otele bir yolcu gelir, kendisine boş oda olmadığı söylenir. Yolcu "Olamaz, otelde sonsuz oda var diye ilan etmişsiniz" der. Otelci de, "Neden olmasın, otelde sonsuz oda varsa sonsuz da konuk var" diye yanıtlar. Yolcu o zaman şunu önerir: "1. odadaki kişiyi 2. odaya, 2. odadaki 3. odaya... nakledin. Bana 1. odayı verin." Tabii bu teorik olarak olasıdır. O sırada yolcular doluşur. Otelci işi şöyle hallâder: Otelin eski müşterilerini çift sayılı odalara, yeni müşterileri tek sayılı odalara koyar. $\omega + \omega$ müşteriyi ω odaya yerleştirmeyi başarmıştır.

Bu noktada insan tüm sonsuzlukların aynı olduğunu düşünür; fakat Cantor'un 1874'de ortaya koyduğu ünlü Süreklilik Kuramı açıkça şunu belirtir: **Birbirinden farklı büyüklüklerde sonsuzlar vardır.** Bu düşünce o kadar şaşırtıcıydı ki bazı insanlar O'na inanmak istemediler. Fakat Cantor, "köşegensel tartışma" denen bir yöntemle şunu kanıtladı: Tüm gerçek sayıları içeren bir set, tüm doğal sayıları içeren bir setten daha büyüktür. Matematikte gerçek sayı denince herhangi bir sayı, örneğin pi (π) gibi sonsuz ondalıklar içeren sayılar anlaşılır: 3.141592... Doğal sayılar denince, pozitif tam sayılar anlaşılmalıdır: 1,2,3,4,... gibi. Yanyana üç nokta, sonsuz bir sayı serisini gösterir. Şimdi, eğer Hilbert

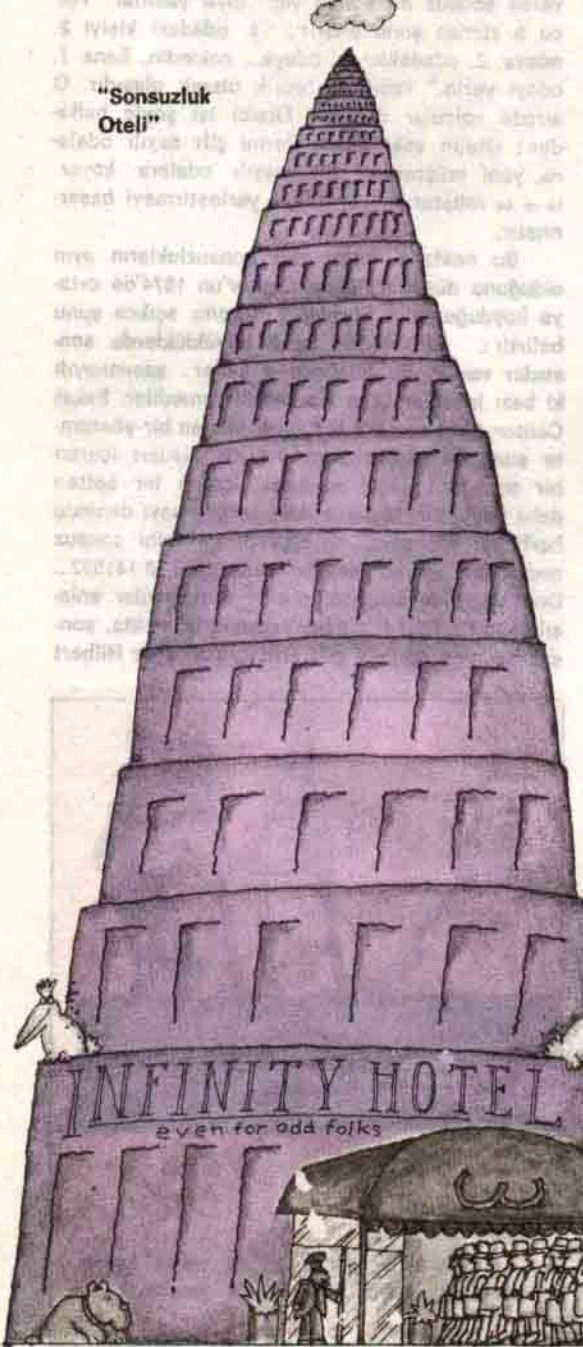


Dalma önündeki yolun yarısı kadar uzunlukta adım atan hayali yaratık.

otelinin konuklarını; doğal sayılar yerine gerçek sayılar olarak düşünürseniz, Cantor teoremi şunu söyler: Ne kadar ustalıkla yer değiştirirseniz değiştirin gelen her konuga bir oda vermeniz olanaksızdır.

Uzaya, Mutlak Sonsuz gözüyle bakabiliriz. Uzak sonsuzun sonsuzluğudur. Set kuramcılar,

"Sonsuzluk Oteli"



Mutlak Sonsuz Ω (büyük omega) harfi ile gösterirler. Mutlak sonsuz düşünülebiyecek en büyük sayıdır, ona artık başka sayı eklenemez. Fakat bir kez daha matematikçilerin karşısına büyük bir engel çıkmaktadır, o da Mutlak Sonsuz üzerinde gözlem yapmanın olanaksız oluşudur.

Yansıma Kuralı denen aksiyomu kullanarak, set kuramcılar şu sonuca varmıştı: Mutlak Sonsuz'a giderek yaklaşmak üzere, giderek daha ve daha büyüyen sonsuzlardan oluşan başdöndürücü bir kule vardır. Bu sonsuz büyük sayılara "kardinaller" denmektedir; bunlar arasında şu kardinaller sayılabilir: Mahlo ve Ramsey kardinalleri, zayıf kompakt, ölçülebilir, tarif edilmez, genişleyebilir ve en yeni olarak da (fakat en son değil) dev kardinaller. Yalnız dev kardinalleri anlatmak için bile koca bir matematik sembol kitabı gerekir.

Bu çeşitli sonsuzların pratikte uygulanışları azdır; yalnız sonlu matematik problemlerinin bazıları, sonsuzluk kullanarak basitleştirilebilir. 1960'larda Abraham Robinson "standart olmayan analiz" adlı yeni bir yüksek matematik tekniği başlattı. Bu teknikde 0 ile 1 arasında, sonsuz küçük sayılar var olduğu kabul edilir. Son zamanlarda standart olmayan analiz, teorik ekonomide kullanılmaya başlandı.

Gerçek hayatta bir sonsuz örneği vermek zordur. Daha 20 yıl önce birçok bilim adamı evrenin sonsuz sayıda yıldız içerdiğini sanıyordu. Fakat Arno Penzia ve Robert Wilson'un Evreni oluşturan Büyük Patlama'dan kalan artık ışıma üzerindeki Nobel ödülü kazanan buluşları durumu değiştirdi: Bugün evrende 10^{24} yıldız olduğunu biliyoruz.

Evren sonsuz olmasa bile, ömrü sonsuz olabilir. Evren sonsuzdan uzun yaşayabilir mi? Fakat sonsuzla ilgili çelişkilerden biri şudur. Hayal ettiğiniz en büyük sayının bile, örneğin

iki katı olması gerekir ve tabii ki 2 katı daha büyüktür. Örneğin sonsuzu ω ile belirtip evrenin yaşı ω yıldır desek, biri sorabilir: Peki evrenin yaşı $\omega + \omega$ yıl da olamaz mı? Bazı kozmologlara göre, eğer uzayda dönmekte olan bir "siyah deliğin" içine girebilseydik, geri fırlar ve gelecekte ω (sonsuz) yıl sonra tekrar görürükdük.

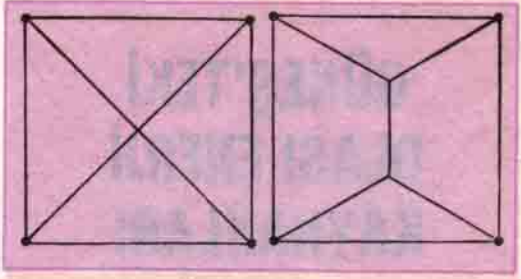
Cantor'a göre iki tip madde vardır: Normal madde ve "eter".. "Eter" enerji nakli ile ilgilidir. Normal madde ω (sonsuz) sayıda parçacığa bölünebilir. Eter ise ω 'dan da büyük sonsuz sayıda parçacığa bölünmüştür.

Maddenin sonsuz küçük parçacıklardan oluşması olasılığı yüksek enerji fizikçilerini her gün daha çok düşündürmektedir; çünkü madde giderek daha küçük parçacıklara ayrılmaktadır. Bir kaya, molekül bulutlarından, molekül, atom bulutlarından, atom ise leptonlardan ve kuark bulutlarından oluşmaktadır. Maddenin parçalara bölünmesi olayı, acaba sonsuz mudur?

Eğer öyleyse, madde diye birşey yok demektir. "Parçacık" (partikül) dediğimiz şeyler aslında birer boşluktur, yalnızca bu boşlukta daha küçük diğer parçacıklar yüzmektedir. Her parçacık, daha küçük diğer parçacıklardan oluşmuştur. Madde dediğimiz şeyin sonsuz karmaşık bir yapısı vardır: Bir bulutun bulutunun bulutunun bulutunun..... bulutudur madde.

Bazı sınırlı sayılar da çok büyüktür.

Sonsuzu kavramak zordur. Bazı sayılar sonsuz olmasalar bile zor kavranır. Bazı sayılar o kadar büyüktür ki, insan ve kompüterlerin hesaplama sınırını aşar. Matematikçiler, en büyük kompüterlerde bile çözümleri milyarlarca yıl alacak kadar karmaşık problemler olduğunu göstermişlerdir. Bu gibi "içinden çıkılmaz" problemler yalnız matematikçiler eğlensin diye değildir. Telefon devrelerini bağlarken bu tip problemler ortaya çıkabilir. Bir karenin köşelerinde yaşayan dört aboneyi birbirine bağlamak için en az tel gitmesini sağlayan formül, karenin köşegenleri değil, 120°'lik iki açının birleştirilmesidir (Şekle bk). Böyle bir problem 10 abone için 1.000 çözümü, 50 abone için 1 trilyon çözümü vardır.



4 telefon abonesinin en kısa yoldan karşılıklı bağlanması.

Bu tip hızla artışa "eksponensiyel (logaritmik)" artış denir. Satranç-kompüter programlarını yaparken de böyle problemler doğar: Sıra kendisinde olan her oyuncu, ortalama 35 değişik hamle yapabilir, bu hamlelerin herbirine karşı, yine 35 değişik yanıt olabilir vb. iki hamlede olası değişik pozisyonların sayısı 35^2 veya 1225, üç hamlede olası değişik pozisyonların sayısı ise 35^3 veya 42875'dir. 4 hamle sırasında bir buçuk milyon değişik pozisyon oluşabilir.

Buna benzer bir problem şudur: Bir firma, bir elemanının belli bir bölgedeki tüm kentleri ziyaret etmesini istiyor; bunun için en kısa yol hangisidir? Kompüter bu tip problemleri eksponensiyel (logaritmik) olarak artan deneme-bozma metodu ile çözer. Matematikçiler, 20 yıldır logaritmik olarak artan çözümlere daha kısa yoldan varmayı denemişler, fakat başarısız olmuşlardır. Daha kısa bir çözüm bulunamayacağına benzemektedir.

Matematikçiler, bazı problemler için logaritmik artışı önlemenin olanaksız olduğunu kanıtlamışlardır. Öyle problemler vardır ki, tüm evreni dolduran en güçlü kompüterler bile ancak 20 milyar yılda çözebilir.

Öyle görülüyor ki insanın sonsuzu tam anlamı ile kavrayabilmesi sonsuz çabalar gerektirmektedir.

Science 82'den
Çev: Dr. Selçuk ALSAN

İnsan yürüyüşe yalnız çıkmaktan hoşlanabilir; ama fikirlerinde yalnız kalmaktan nefret eder.
George SANTAYANA

GÜNEŞ'TEKİ OLASI ENERJİ KAYNAKLARI

M. Türker ÖZKAN *

Bilindiği gibi bugün, kömür ve petrol gibi enerji kaynakları gittikçe azalmakta ve bunun sonucunda da enerji daha da pahalılaşmaktadır. Bu yüzden bilim adamları, daha kolay ve ucuz enerji elde edebilmek amacıyla Güneş, nükleer reaktörler ve deniz suları üzerinde yoğun çaba sarf etmektedirler. Tartışmasız, bunların içinde en önemli enerji kaynağı Güneş'tir. Çünkü, her şeyden önce enerji üretimi için kullanılacak kaynak hazzıdır ve kaynağın tüketilmesi gibi bir sorun söz konusu değildir. Bu yazımızda bu bitmez tükenmez enerjinin nasıl oluştuğu üzerinde duracağız.

Günümüze gelinceye dek Güneş'teki enerjinin kaynağını açıklamak için çeşitli kuramlar ileri sürüldü. Hemen akla gelen en basit düşünce, Güneş'in çok sıcak bir cisim olarak meydana geldiği ve o zamandan beri yavaş yavaş soğuduğudur. Fakat biraz düşününce, bunun böyle olmadığı ortaya çıkar. Çünkü Güneş, çok uzun bir zamandır ışımasını aynı şekilde devam ettirmektedir. Diğer bir deyişle, Güneş'in enerjisi ne azalmaktadır ne de çoğalmaktadır (en azından 2 milyar yıl).

Bu düşüncenin yanlış olduğu anlaşıncı, insanlar, bilimin de ilerlemesiyle bu enerjinin kaynağını açıklamaya çalıştılar. Bugüne dek önerilen ve gerçeğe daha yakın 4 olası mekanizmayı iyi ve kötü yönleri ile tartışalım.

1. Kimyasal Yakıt Yanması :

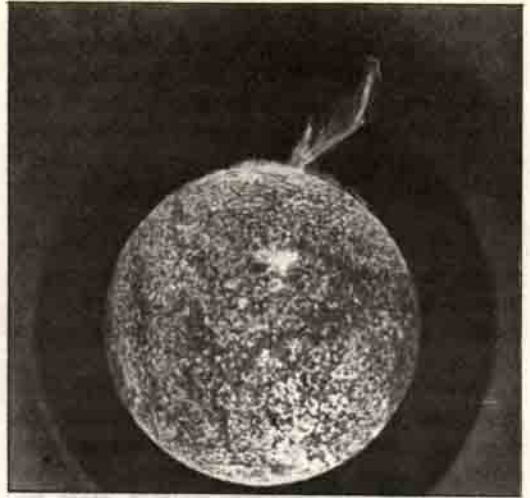
Bu işleme göre Güneş, çok büyük bir yakıt deposudur. Depodaki yakıtın yanmasıyla, enerji

serbest duruma geçer. Kimyasal yakıt yanması, güneş enerjisini açıklamak üzere ileri sürülen en eski görüştür. Bunun doğru olup olmadığına, bazı sayılarla karar verebiliriz.

Güneş'in dakikada yayınladığı enerji 5.5×10^{27} kaloridir. Şimdi bilmemiz gereken, yanma ile ne kadar bir enerji elde edileceğidir. Yakıtın türüne göre bu enerjinin değişmesine karşın, ortalama olarak 1 kilogram yakıtın yanmasıyla 1.2×10^7 kalorilik enerji elde edilir. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz: Eğer güneş enerjisi kimyasal yakıt yanması ile meydana geliyorsa, dakikada yaklaşık olarak 4.6×10^{20} kg'lık bir yakıtın yanması gerekir. Diğer taraftan, Güneş'in kütlesi 2×10^{30} kg. olduğundan, bütün bu kütle kimyasal yakıt olsaydı, Güneş 8000 yıl aynı derecede ışımasına devam ederdi. Cysa, bugün bilinmektedir ki, Güneş'in yaşı 4 milyar (4×10^9) yıldır. Böylece, bu mekanizmanın güneş enerjisini oluşturamayacağı açıktır.

2. Çekimsel Büzülme :

Güneş enerjisini açıklamak üzere ileri sürülen kuramlardan biri de, Güneş'in, kendi çekimi altında büzülmesi sonucunda, enerjisinin serbest duruma geçmesidir. Ortaya çıkan enerjinin yarısı Güneş'i ısıtmakta ve diğer yarısı da bize gelen ışımayı sağlamaktadır. Basit bir hesap, Güneş'in yaklaşık olarak yılda 100 metre büzülüğünü gösterir. Buradan, yarıçapını (yaklaşık 7×10^8 m.) 100 m'ye bölerek, Güneş'in ne kadar süreyle ışımasına devam edeceğini bulabiliriz. Üst limit 7 milyon yıl kadardır. Enerji kaynağını açıklamada, Güneş'in büzülmesi, bir önceki mekanizmaya oranla gerçeğe daha yakın olmasına karşın, arada hâlâ 1.000 çarpanı kadar bir fark vardır.



* İ. Ü. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

3. Radyoaktivite :

Yüzyılımızın başlarında doğal radyoaktivitenin varlığı anlaşıldıktan sonra, güneş enerjisinin böyle bir olay sonucu meydana geldiği görüşü önem kazandı. Radyoaktivite olayı, bazı elementlerin (örneğin uranyum, toryum gibi) kendi kendilerine ışınlar yayınlamasıdır. Bu noktadan hareketle, Güneş'in kütlesinin, örneğin uranyumdan oluşup oluşmadığını sorabiliriz. Bunun doğruluğunu araştırırken, şunu hatırlamalıyız ki, Güneş en azından 2 milyar yıl aynı derecede ısıtım salmakta iken, uranyumun miktarı yarı yarıya azalmış olacaktır. Bu ise, Güneş'te uranyum elementinin (veya herhangi başka bir radyoaktif element) bulunmadığını gösterir.

4. Füzyon Enerjisi :

Yukarıda incelediğimiz 3 mekanizmanın Güneş enerjisini açıklamada yetersiz kaldığını gördük. O halde bu kaynak ne olabilir? Yanıtımızı tek bir cümle ile özetlemek gerekirse; maddenin, bir şekilde başka bir şekle dönüşmesidir. Dönüşme Einstein'ın meşhur bağıntısı $E = mc^2$ 'ye göre olmaktadır. Burada ışık hızını (3×10^{10} m/san) ve Güneş'in enerjisini (4×10^{26} joule/san) yerine koyarsak, Güneş'in kaybettiği kütle miktarını saniyede 4×10^9 kg. olarak buluruz. Bu büyük bir değerdir. Ancak Güneş'in kütlesini (2×10^{30} kg) göz önüne alındığında, her milyar (10⁹) yılda % 0.007'lik bir madde kaybı ortaya çıkar. Böylece, Güneş'imiz hemen hemen hiç madde kaybetmeksizin ışımasına devam etmektedir.



Çekirdekten taca Güneş'in yapısı ve bölgeleri.

Maddenin enerjiye dönüşmesini temel olarak anlamamıza karşın, tam sürecin ne olduğunu henüz söylemedik. Bunu anlamak için de, Güneş'in genelde hangi elementlerden oluştuğunu bilmemiz gerekir. Bugün bilinmektedir ki, Güneş'te en çok hidrojen ve helyum elementleri vardır. Güneş'in çekirdeğinde 15 milyon C derece gibi çok büyük bir sıcaklıkta dört hidrojen atomu birleşerek helyum olmaktadır. Helyum atomunun kütlesi, dört hidrojen atomunun kütlesinden küçük olduğundan, bu kütle fazlalığı enerjiye dönüşmektedir. Hidrojen bombasının da temel prensibini oluşturan süreçte, hafif atomların birleşerek daha ağır atomların meydana getirmesinden ortaya çıkan enerji, füzyon enerjisi olarak bilinmektedir. Güneş'teki enerji, hidrojenin sürekli olarak helyuma dönüşmesi sonucudur.

Günümüzde bilim adamları, Güneş'in çekirdeğindeki koşulları (örneğin 14 milyon derecelik bir sıcaklık) tekrarlıyarak, füzyon enerjisi elde etmek çabasındadır. Böyle bir enerji atom enerjisine göre çok daha az zararlıdır. Diğer bir deyişle, füzyon enerjisinden öldürücü ısı çıkmamaktadır. Bazı bilim adamlarının inandıkları gibi, yüzyılımızın sonlarına kadar füzyon enerjisi elde edilebilirse, insanlık için yeni bir çığır açılacaktır.



Farklı sıcaklıklardaki (°C) Güneş olayları bölgelerinden farklı karakterlerde ışınlar yayılır.

STRATEJİK METALLERİN YERİNİ ALACAK YENİ ALAŞIMLAR

Bilim adamları, sağlanmasında güçlük çekilen endüstriyel metallerin yerine kullanılabilecek yeni alaşımları oluşturmak için, zamana karşı bir yarış içindedirler.

Sayıları yaklaşık iki düzineyi bulan kobalt, tantal, columbium gibi bu özel metallere, ısınma ve ısıya karşı dayanımları nedeniyle jet motorları ve diğer hassas makinaların yapımında gerek duyulmaktadır. Sorun, bu metalik madenlerin yeryüzünde az ve dağınık şekilde bulunmasıdır. Bu madenlere sahip ülkelerin çoğunun politik durumlarındaki kararsızlıklar, stratejik metalleri kullanan ülkelere, bunların temini açısından çeşitli korkular yaratmaktadır. Bu korkuyu gidermek için iki seçenek vardır: Ya bunların yerine kullanılabilecek yeni alaşımları yaratmak, ya da hiç olmazsa, bu metallerin daha az kullanılmasını sağlayacak yöntemleri geliştirmek.

NASA'daki Lewis Araştırma Merkezi araştırmacıları, jet motorlarında kullanılan süper alaşımlar yapmak, ya da bu alaşımların yerini alacak yöntemler üzerinde çalışıyorlar. Süper alaşımlar, içlerinde stratejik metallerin bulunduğu nikel esaslı malzemelerdir. Bu araştırma merkezindeki Stratejik Malzemeler Bölümü Başkanı Joseph Stephens, açıklamasında şöyle demektedir: "İlk yaklaşımımız, stratejik elementlerin yerine kullanılabilecek malzemeler bulmaktır. Ör-

neğin kobalt, türbin disklerinde ve kanatlarda kullanılan alaşımın genel olarak yüzde onu ile yirmisini oluşturmaktadır. Başlangıçta, bu alaşımın yerine sadece nikeli kullanmayı denedik. Malzemenin korozyona karşı direncinde bir azalma olmamakla beraber, dayanımında bir düşme olduğunu gözledik. Şu anda alüminyum ve titanyuma yöneldik ve her ikisinin de stratejik metallerin yerine kullanılabilecek uygunlukta malzemeler olduğunu düşünüyoruz".

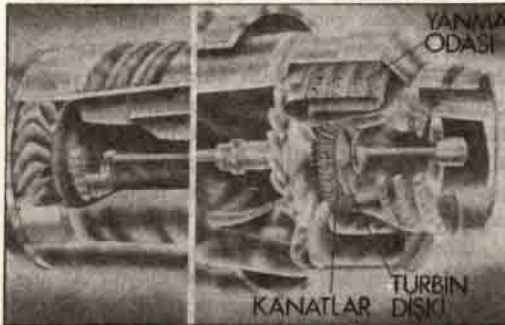
Fakat bu iki malzeme her şeye rağmen, stratejik metallerin bütün çeşitlerinin kullanım yerlerine uygun gelmeyeceği gibi, çeşitli türdeki makinalarda da kabul görmeyecektir. Sonuçta, NASA'nın ikinci yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bu da, stratejik metallerin kullanımında daha ekonomik yöntemlerin bulunmasıdır.

Alaşımın görevi aynı kalacak; fakat kullanılan metal miktarı daha aza indirilecektir. Stephens bu konuda şöyle diyor: "Örneğin türbin disklerinde, kenar kısımlar yüksek sıcaklıkta çalışmakta, iç kısımlar ise daha düşük sıcaklıklara uğramaktadır. Üzerinde durduğumuz yöntem, diskin sadece kenar kısımlarını stratejik alaşımdan, iç kısmını ise demir esaslı bir malzemenin yapmaktır.

NASA'nın ana hedefi, stratejik metal kaynaklarının keşfi veya bunların tasarruflu bir şekilde kullanılması olmayıp, yeni alaşımların yaratılmasıdır. Nikel-Alüminid böyle bir malzemedir. Nikel ve alüminyum moleküllerinin meydana getirdiği bu alaşım, özgün elementlerin her birinin özelliklerinden tamamen farklı bir özelliğe sahiptir. Stephens "şimdiye kadar yapmış olduğumuz testlere göre, nikel-alüminid yeterli dayanıklılık özelliklerine sahip görünmemektedir" demektedir fakat en azından, doğru yolda olduklarını da eklemektedir.

Özel sektör de yeni paslanmaz çelik ve kesici takım tipleri geliştirmek amacıyla araştırma merkezi ile işbirliği içine girmiştir. Stephens, "stratejik metalleri kavramak için hepimiz bütün gücümüzle gayret ediyoruz ve inanıyoruz ki, bir gün onları kullanmaksızın da aynı işleri görebileceğiz" demektedir.

Science Digest'den Çev: Metalurji Y. Müh. Feridun GÖRGÜLÜ



Bu jet motorunun işaretli parçaları stratejik metallere yapılır. Bu nadir metallerin yerini alacak alaşımların geliştirilmesi üzerinde çalışılıyor.

BİLİM KİTAPLARI DA KORUYOR

Glenn GARELIK

Kongre Kütüphanesi'nin mermer kubbeli binasının düzenli görünüşü, içindeki dünyanın paha biçilmez yazılı koleksiyonu olan 80 milyon kitap, doküman ve el yazmaları ile büyük bir uyum içindedir. Ne yazık ki, geçtiğimiz birkaç yıldır kütüphane, içindeki hazinenin büyük bir kısmının mezarı haline gelmektedir: Sayfalar, yapımlarında kullanılan bazı kimyasal maddelerin etkisi ile hızla çürümekte ve toz haline gelmektedirler.

Parçalanmış kitaplar kütüphanecilerin en büyük üzüntü kaynaklarından biridir. Kongre Kütüphanesi'ne her gün yaklaşık 7 bin kitap ve doküman gelmektedir ve 25 yıl gibi kısa bir zaman içinde kağıtları toz haline gelme tehlikesi içindedir. Fakat kubbeli ana bina çevresindeki küçük bir laboratuvar, kütüphanenin kimya uzmanları bu yıpranmayı önleyebilecek etkili ve dayanıklı bir metodu hızla geliştirmektedirler. Kullandıkları gereçler de, pek birbirleri ile ilgileri olmayan, bir hava basıncı ölçen oda ile hava ile temasta tutuşabilen bir kimyasal maddedir.

19. yüzyılın başlarında kağıt, pamuk ve ipek bezlerden yapılmakta idi. Fakat Endüstri Devrimi ve okumaya artan ilgi, daha ucuz ve çok elde edilebilen yolların aranmasına yol açtı. Bu isteği, kağıt hamuru en iyi şekilde karşıladı. Yanlış, iyi muamele görmemiş hamur kağıtlara, çok emici olduklarından, mürekkebin dağılmasını önlemek için bazı kimyasal maddeler eklemek gerekmekte idi. Bu katkı maddelerinden özellikle alüminyum sülfat kağıttaki nemle birleşerek sülfirikasit oluşturmakta ve asit selüloz liflerini bozarak, sayfanın zamanla parçalanmasına yol açmaktaydı.

Böyle bir korku, kütüphanede bulunan Gutenberg'in dayanıklı kağıt (mürekkebi çekebilecek ince deri) üzerine yazılmış İncil'i, Çin

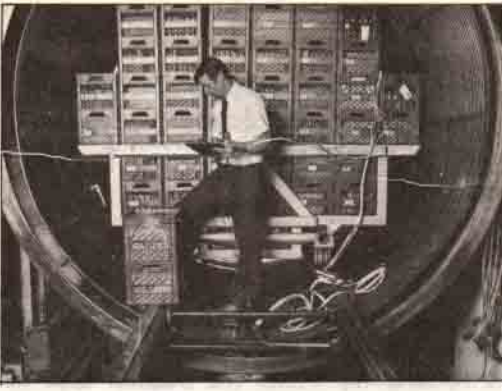
NASA'nın yardımı ile kimyacılar, Kongre Kütüphanesi'nin yıpranmaya başlayan hazinesini kurtarıyorlar.

yazmaları, Kopernik, Newton ve Blake'in çok kıymetli eserleri için söz konusu değildir; çünkü bunların hiç birinin ana maddesi kağıt hamuru değildir. Buna karşılık, Whitman'ın paha biçilmez eserleri, Alexander Graham Bell'in telefon için yaptığı ilk eskizler, Freud'un mektupları, geçen yüzyılda yazılmış hemen hemen bütün eserler, kısaca kütüphanedeki 20 milyon üzerindeki kitapların üçte biri, bugün büyük bir tehlike içinde bulunmaktadır.

Bu nadir kitapların bozulmalarını önleyebilmek için yıllardır kütüphanenin otuzdan fazla elemanı ve teknisyeni sayfalarda oluşacak asiti ortadan kaldırabilmek için kitaplara alkalik eriyikler sürmektedirler. Fakat bu kitapların tek tek çıkarılması, sayfa sayfa bakımı hem zaman kaybıdır hem de cilt başına yüzlerce hatta binlerce dolar tutmaktadır. Nadir eserlerin dışındaki kitaplar için her cilt başına 30 dolar karşılığında mikrofilm olanağı vardır; ancak bu yol hem çok pahalı hem de çok yavaştır. Kütüphanenin uzman kütüphanecilerinden Peter Spark'ın belirttiğine göre, yılda ancak 23 bin kitabı mikrofilm çekebilmektedirler.

1974 yılında kütüphanenin kimyacıları George Kelly Jr. ve John Williams, kitapların daha geniş ölçüde nasıl korunabilecekleri konusunda büyük araştırmalara giriştiler. Diğer kütüphanelerin kullandıkları hiçbir yöntem, bu konuda yararlı olmadı. Kullanılan kimyasal maddeler ya zehirli, ya kötü kokulu ya da mürekkebi eritmekte idi. Kimyacılar yaptıkları bir dizi deneyler sonucunda, plastik yapımında kullanılan bir madde olan di-etil-çinko gazı/DEZ üzerinde karar verdiler. İddialarına göre DEZ, uygulandığı kitap sayfalarındaki asiti tamamen etkisiz bırakacak çünkü DEZ, zemini örteneği gibi, içi boş selüloz liflerinin içini bütünüyle kaplayacaktır. Diğer sıvıların tersine, DEZ sayfayı buruşturmayacak, mürekkebi de silmeyecektir.

Yalnız DEZ, hava ile temasta tutuşucu, su ile temasında ise patlayıcı bir maddedir. Kelly ve Williams, DEZ'i emniyetli bir şekilde kullanabilmek için, içinde oksijen ve nem bulunma-



Resimde, Kimya Mühendisi John Packard, işlem görmüş kitaplarla birlikte bir NASA Vakum odasında görülüyor.

yan vakumlu bir odada işlem yapmak zorunda kaldılar. Bir laboratuvarda denedikleri ilk yedi kitapta başarı elde ettiler. Ancak, bu defa da yedi kitap hesabıyla, Kongre Kütüphanesi'nin milyonlarca kitabının korunamayacağı açıldı.

İşte bu sırada, NASA imdada yetişti. Maryland Greenbelt'deki Goddard Space Flight Merkezi'ndeki bilim adamları, esasında uzayda bulunan yoğun güneş ışınlarını depolamak için kullandıkları vakumlu odalarından birini bu konu için düzenlemeyi önerdiler. Yaptıkları tahmine göre, günde 5.000 kitabı elden geçirebileceklerdi.

Eylül ayında, Greenbelt'e binlerce kitap yollandı. Verilecek gazdan en fazla faydalana-bilmeleri için, kitaplar kutulara seyrek olarak yerleştirildi ve kutular üst üste dizildi.

Kitapların doğal nemini ortadan kaldırmak için, odanın havası alınarak 45°C ısıtıldı ve sonunda DEZ'i püskürtmeye başladılar. Kitapların DEZ'e doyduğu düşünülen altıncı gün, su buharı ve karbondioksit eklediler. Su buharı, havanın nemi ile kitaptaki nemi dengeliyecek; karbondioksit de kağıttaki çinko ile birleşerek zink

karbonat meydana getirip, kağıtta tekrar asite dönüşmeyi önleyecektir. Kasım ayı başlarında odadan çıkarılan bu deney kitaplarına klorofenil kırmızısı sürülerek halen asit bulunup bulunmadığı kontrol edildi. Eğer asit yok ise, bu kimyasal madde mor renk alacaktı. Nitekim, mor rengin ortaya çıkmasıyla, başarıları kanıtlanmış oldu. Kelly'nin belirttiğine göre, defalarca tekrarlanabilecek bu yöntemle, kitapların ömrü 500 yıl kadar uzatılmıştır.

Kongre Kütüphanesi, her onbeş günde 15-20 bin kitapta işlem yapabilecek bir kitap koruma bölümünü 1985 yılında açabilmeyi planlamaktadır. Durumları iyi kitaplarda öncelik olacak, durumları bozuk olanlar ise ya mikrofilme ya da bilgisayar hafızasına alınarak korunmaları sağlanacaktır.

Baskı makinasının icadından kısa bir zaman sonra, Alman bilgini Johannes Trithemius şöyle demişti: "Parşömene yazılan yazı bin yıl dayanıyorsa, kağıtta ne kadar kalabilecektir?" 5 asır sonra Trithemius'a yanıt şöyle olacaktır: "Kimyacıların istediği kadar..."

Disooover'dan Çeviren - Kumru SARIMANOĞLU

BAZI ÜNLÜLERİN BAŞARI SIRLARI

Çalış, oyna ve dilini tut

Albert EINSTEIN

İnsanlarla geçinmesini bilmek ve onları yönetebilmek

Dale CARNEGIE

Başımı tararken, saçlarımdan başka bir şey düşünmemek

CLEMANCEAU

Yüzde doksan ter, yüzde on ilham

EDISON

Bilmek, istemek, cesaret etmek ve susmak.

Axel MUNTE

İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

Ancak bir aptal, suyun derinliğini her iki ayağı ile ölçer.

Afrika Özdeyisi

KARŞIT MADDEYE NE OLDU ?

Dr. Satılmış ATAĞ*

Yirminci yüzyıl fiziğinin görecelik ve kuantum mekaniği gibi iki büyük kuramı, maddenin tüm temel yapıtaşlarının uygun çiftler halinde bulunduğunu öngörmektedir. Buna göre, her tür parçacığın özdeş kütleye; fakat zıt elektrik yüküne sahip birer karşıt parçacığı vardır. Daha genel söylemek gerekirse, parçacık ve karşıt parçacığın kütle dışındaki tüm özellikleri birbirine zıttır. Bu bakışık (simetrik) yapı deneylerle de desteklenerek, ilk karşıt parçacık 1932 yılında karşıt elektron olarak bulundu ve pozitron adını aldı. Bu buluştan sonra, temel parçacıklar sayısında büyük bir artma oldu. Gerçekten, parçacık-hızlandırıcılarındaki yüksek enerjili çarpışmalarda, parçacıklar ve karşıt parçacıklar çiftleri halinde ortaya çıkmaya başladı. Böyle çarpışmalarda madde ve karşıt madde daima eşit miktarlarda oluşuyordu. Bu deneylerin sonucunda fizikçiler, doğa yasalarının madde ve karşıt madde arasında hiçbir seçim yapmadığına inanmaya başladılar.

Fakat laboratuvar dışındaki dünyada karşıt maddeye rastlamak olanaksız. Dünyayı meydana getiren atomlar nötron, proton ve elektronlardan oluştuğu halde, bunların karşıt parçacıklarından oluşan atomlar yoktur. Acaba tüm evren böyle midir? Yani evrenin her köşesi karşıt madde bakımından bu kadar fakir midir? Eğer böyleyse, bu dengesizlik evrenin başlangıcından bu yana daima var mıydı yoksa sonradan mı oluştu?

Evrenbilim ve parçacık fiziğindeki son bulgularla, bu sorulara yanıtlar önerilmektedir. Bu önerilere göre, evrenin oluşmasını sağlayan büyük patlamadan hemen sonra, eşit miktarda madde ve karşıt madde vardı. Evrenin yaşı henüz 0.001 saniye iken parçacıklar arasındaki şiddetli çarpışmalar, birdenbire madde ile karşıt madde arasındaki dengesizlik koşullarını ya-

Doğa yasaları, madde ve karşıt madde arasında seçim yapmadığı halde neden evren karşıt maddeden bu kadar yoksun? Bu soruya parçacık fiziği ve evrenbilim kuramları yanıtlar önermektedir.

rattı. O zamandan bu yana karşıt madde eksikliği süregeldi. Şimdi bilim adamlarını bu sonuçlara götüren kanıtları kısaca gözden geçirelim.

Madde ile karşıt maddenin yan yana bulunamayacakları deneylerle gösterilebilmektedir. Parçacık ve karşıt parçacık birleştiği anda birbirlerini yok etmekte ve kütleleri enerjiye dönüşmektedir. Bu nedenle, yarısı madde diğer yarısı karşıt maddeden oluşan bir yıldız olsaydı büyük bir patlama ile yok olurdu. Madde ve karşıt maddenin birlikte bulunabilmesi için birbirlerinden büyük bir uzay boşluğu ile ayrılması olmaları gereklidir.

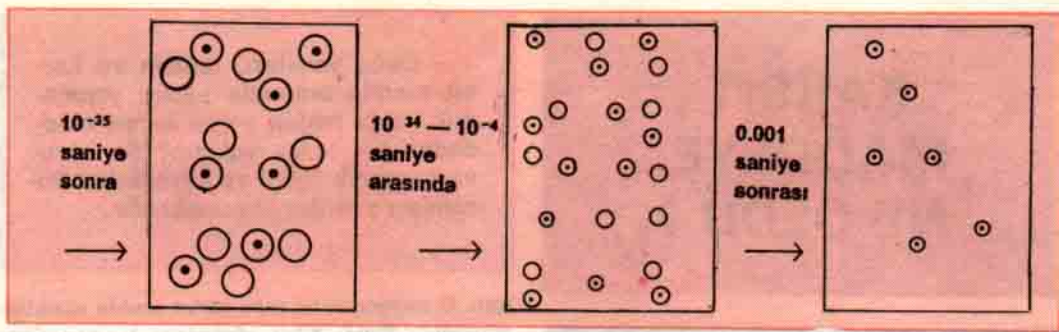
Evrendeki madde egemenliğini destekleyen başka bir kanıt ise, kozmik ışınlardır. Bunlar uzaydan dünyaya ulaşabilen yüksek enerjili parçacıklardır. Kozmik ışınların içinde de, karşıt parçacıklara rastlanmamıştır. Bu ışınların Samanyolu ve ona yakın galaksilerden geldiği düşünülürse, en azından bu galaksilerin tamamen maddeden oluştuğu söylenebilir.

Daha uzaktaki galaksilerin tamamen maddeden mi yoksa karşıt maddeden mi oluştuğu konusunda herhangi birşey söyleyemeyiz. Bir galaksiye "bakmak" foton algılamaktan başka birşey değildir. Fotonun karşıt parçacığı yine kendisidir ve yayınlanan fotonların kaynağının madde mi yoksa karşıt madde mi olduğunu anlayabilme şansımız yoktur. Örneğin, hidrojen atomunun tayf çizgileri ile karşıt hidrojen atomunun tayf çizgileri özdeşdir; yani aynı dalga boyunda ve aynı şiddettedir.

Gama ışınları dediğimiz yüksek enerjili fotonların gözlenmesi, karşıt maddenin varlığı hakkında dolaylı ipuçları verebilir. Eğer madde ve karşıt madde galaksileri birbirlerine yakın iseler, sınır bölgesinde parçacık-karşıt parçacık yok olması nedeniyle gama ışınları bölgesindeki dalga boylarında fotonlar yayınlanacaktır. Fakat galaksimiz dışında bu türden gama-ışın kaynağı henüz bulunamadığından bu açıklama da doyurucu olmaktan şimdilik uzaktır.

Evrendeki madde ve karşıt madde ayırımını fark edebilecek teleskoplar foton değil, nötrino gözleyebilmelidir. Çünkü fotondan farklı olarak,

* A.Ü. Fen Fakültesi Fizik Bölümü



Madde ve karşıt madde arasındaki dengesizliğin oluşumu kuvvetli ve zayıf etkileşimleri birleştiren kuramların öngörmelerine dayanarak şekilde canlandırılmaya çalışılmıştır. Şekildeki birinci kutu, büyük patlamadan 10^{-35} saniye sonra oluşan eşit sayıdaki X-parçacıklarını ve bunların karşıt parçacıklarını göstermektedir. İkinci kutuda ise, $10^{-34} - 10^{-4}$ saniye arasında X ve X parçacıklarının bozunma ürünü olan protonlar ve karşıt protonlar görülmektedir. Proton sayısı karşıt protonlardan altı kat fazladır. Eşit sayıdaki proton ve karşıt protonun birleşerek yok olması ile sadece geriye kalan protonlar yaşayacaktır. Son kutu, 0.001 saniyeden sonrasını ve evrenin bugünkü durumunu göstermektedir. (X- Büyük noktalı yuvarlaklar; X- Büyük boş yuvarlaklar; Proton: Noktalı küçük yuvarlaklar; Karşıt proton: Küçük boş yuvarlaklar.)

nötrino ve karşıt nötrino birbirinden ayrılabilen özelliklere sahiptir. Üstelik karşıt maddeden oluşan bir yıldızdan karşıt nötrino yayını daha fazla olacaktır. Fakat nötrino algılayabilecek teleskoplar yapmak günümüzde henüz istenilen düzeyde başarılammıştır. Nötrinoların sıfır kütleli oluşu ve diğer maddelerle çok zor etkileşmeye girmesi, sorunu güçleştirmektedir.

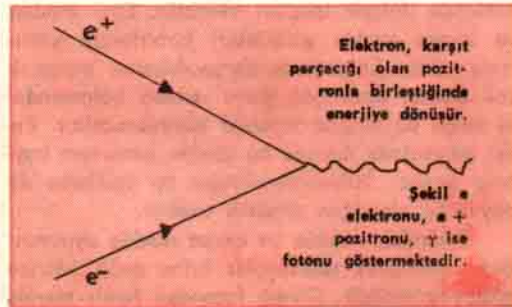
Evrendeki karşıt maddenin varlığını gösteren kanıtların zayıflığına dayanarak, astronomlar ve astrofizikçilerdeki yaygın düşünce şimdiki evrende maddenin egemen durumda olmasıdır.

Eğer evren tamamen maddeden oluşmuş ve karşıt madde yok deneye kadar az ise, bu dengesizlik nereden gelmektedir. Seçeneklerden biri, evrenin başlangıcındaki büyük patlamada ezici çoğunlukta maddenin oluşmuş olması ve bu güne dek gelmesidir. Bu varsayım, şimdilik

çürütülemese bile doyurucu değildir. Evrenbilim ve parçacık fiziği ilkeleri ile tutarlı bir kuram geliştirilirse, bu kurama göre, evren başlangıçta bakışık (simetrik) olmalıdır. Yine böyle bir kuramdan yola çıkarsak büyük patlamadan sonra, evrenin sıcaklığının 10^{28} K dereceden büyük olduğu ilk anlarda, parçacık ve karşıt parçacık miktarları eşit durumda idi. Ayrıca bu sıcaklıkta çok yüksek enerjili parçacıkların çarpışmaları sonucu, durgun kütlesi proton kütlesinden 10^{13} kez büyük olan parçacıklar (X-parçacıkları) ve eşit sayıda bunların karşıt parçacıkları (X-karşıt parçacıkları) yaratıldı. Evren genişleyip soğudukça, parçacıkların enerjisi azaldığından X-parçacıklarının ve X-karşıt parçacıklarının üretimi de durdu, üstelik daha önce yaratılmış olanlar da hızla bozulmaya başladı. Parçacık fiziği kuramlarına göre dengesizlik bu bozunma sırasında baş gösterdi.

X-karşıt parçacığının bozunumundan oluşan karşıt madde, X-parçacığının bozunumundan ortaya çıkan madde miktarından daha azdı. X ve X-parçacıklarının hepsi bozunduktan sonra meydana gelen karşıt madde eşit miktardaki madde ile birleşerek yok oldu. Böylece geriye kalan madde, evrenin bugünkü durumunu oluşturdu. Bütün bu olaylar ilk 0.001 saniyede olup bitti.

Laboratuvarlarda böyle deneyleri gerçekleştirecek enerjiye ulaşamadığından, yukarıdaki ilginç tartışmaların çoğu oldukça abartmalı olup, bugünkü kuramların mantıksal uzantılarıdır.



BİLGİSAYAR BELLEĞİ VE MERKEZİ İŞLEM BİRİMİ

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayarlarda işlem komutları ve bunlara göre üzerinde işlem yapılacak veriler aynı yerde, sistem belleğinde sakanırlar. Komutların ve verilerin, birbirleriyle karıştırılmadan bilgisayar tarafından kullanılabilmesi önemli bir konudur.

Çevre birimleri dikkate alınmaksızın bilgisayar, iki "kutu" dan oluşmuş bir şekilde düşünülebilir; Ana bellek (tüm bilginin saklandığı yer) ve merkezi işlem birimi (bilginin işlem gördüğü yer). Ekran, klavye, yazıcı ve disket bellek gibi diğer birimler bu iki kutuya bağlanır.

Ana bellek, içinde "0" veya "1" değeri bulunan "bit"lerden oluşur. Bu bitler ana bellekte rastgele bir biçimde bulunmazlar. Belli sayıda bit yan yana düşünülür ve bunların oluşturduğu bit kümesine "sözcük" denir. Her bilgisayarın sözcük uzunluğu sabit bir sayıdır. Sözcük uzunlukları değişik bilgisayarlar için değişik değerler alabilir. Mikrobilgisayarlar, mi-

7	0 7	0 7	0 76543210

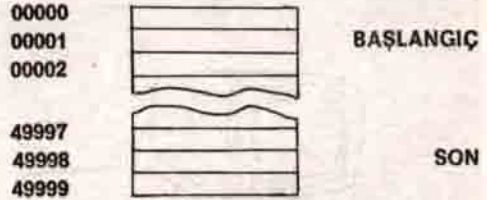
8 Bitlik bir bilgisayarın BELLEK yapısı

nibilgisayarlar ve büyük boy bilgisayarlar için genellikle kullanılan sözcük uzunlukları tabloda gösterilmiştir.

8 bitlik bir bilgisayarın bellek yapısı şekildedir.

Her kutucukta 0'dan 7'ye kadar olmak üzere 8 bit bulunur. Bu 8 bit, bilgisayarın bir sözcüğünü oluşturur. 8 bitlik bir veriye "bayt" adı verilir. Böylece, sözcük uzunluğu 8 bit olan bilgisayarlar bayt ve sözcük aynı anlama gelir.

Bellekte, tek tek bitlere ulaşmak yerine, sözcüklere ulaşmak tercih edildiğinden, her sözcüğün bellekte belirli bir yeri vardır. Bu yere sözcüğün adresi denir. Sözcük adresleri 0'dan başlar ve birer birer artarak belleğin üst sınırına kadar gelir. Örneğin, 50.000 sözcüklü bir belleğin adreslenmesi şekildeki gibi yapılabilir:



Sözcük uzunluğu	Mikrobilgisayarlar	Minibilgisayarlar	Büyük bilgisayarlar
4	Çok	Yok	Yok
6	Yok	Bazı	Yok
8	En yaygın	Bazı	Yok
12	Bazı	Bazı	Yok
16	Bazı (ve yeniler)	En yaygın	Bazı
18	Yok	Bazı	Bazı
24	Yok	Bazı	Bazı
32	Yok	Bazı	En yaygın
64	Yok	Yok	Daha büyükler için en yaygın

Bilgiler bu adreslerin aracılığıyla kutucuklara yerleştirilir veya istendiğinde buralardan okunur. Ayrıca, bir adresten diğerine bilgi aktarımı da yapılır. Bir adrese yeni bilgi yollandığında, bu adresteki eski bilgi silinir ve yenisi yazılır. Herhangi bir adresten bir bilgi alındığında ise, bu bilginin kopyesi çıkarılmış olur. Yani o adresteki sözcük bozulmadan kalır.

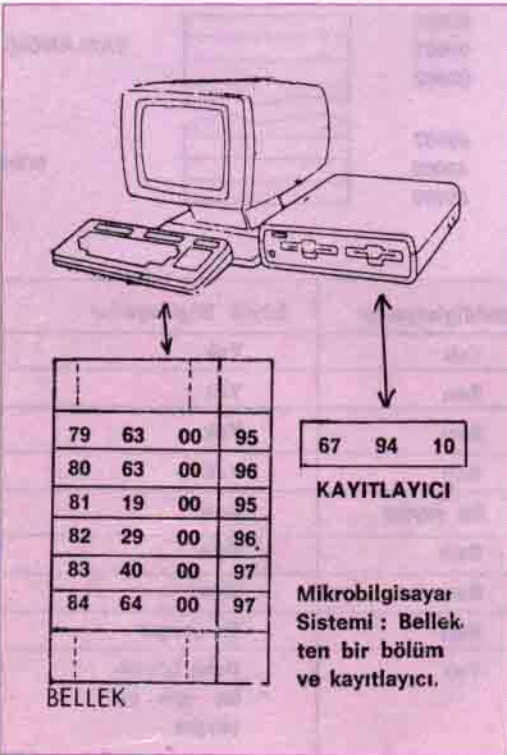
Bilgi üzerinde işlem yapılan yerin, merkezi işlem birimi olduğunu söylemiştik. Merkezi işlem biriminde kayıtlayıcılar "register" bulunur. Ana bellekte olduğu gibi, kayıtlayıcılarda da bilgiler saklanabilir ve her türlü aktarma işlemi yapılabilir. Buralarda fazladan aritmetik işlemler de yapılır.

Şimdi hayali bir mikrobilgisayar sistemi varsayalım ve bu bilgisayarın basit bir problemi nasıl çözdüğünü görmeye çalışalım. Ona söylemek istediklerimizi şöyle sıralayalım :

1. Sana iki sayı vereceğiz,
2. Bu iki sayıyı topla,
3. Sonucu yazıcıya yaz,

(Bu örnekte kolaylık olsun diye desimal sayılar kullanılacaktır. Bilindiği gibi aslında bilgisayar içinde tüm sayılar ikili sayı sistemindedir.)

İşleme başlamadan önce mikrobilgisayar sistemi, bellekten bir bölüm ve kayıtlayıcının şekilindeki gibi olduğunu varsayalım.



Hayali mikrobilgisayarımızda komutlar iki bölümden oluşmaktadır : İşlem kodu (iki rakam) ve bu işlemden etkilenecek bellekteki herhangi bir sözcüğün adresi (dört rakam)

79	63	00	95
----	----	----	----

Komutun bellekteki adresi

İşlem kodu

Sözcük adresi

Bilgisayar içinde yapılabilecek bütün işlemlerin bir kod numarası bulunur. Mikrobilgisayarımızda 63 kodu şu anlama gelmektedir : "klavyeden girilen sayıyı ana belleğe yerleştir". Daha sonraki 0095 sayısı ise, yerleştirme işleminin hangi adresteki sözcüğe yapılacağını göstermektedir. İstedığımız toplama işlemini bilgisayara yaptıracak komutlar, bellekte 79'uncu adresten 84'üncü adrese kadar olan yerdedir. Bu komutların belleğe nasıl yerleştirildiği konusunu burada dikkate almadan, tek tek komutları inceleyelim.

- **79 63 00 95** : Klavyeden girilen sayı, bellekte 95 nolu adresteki sözcüğe yerleştirilir. Eğer o an klavyeden 23 sayısı girilmişse, bu komutun sonunda 95 nolu adresteki sözcük, aşağıda görüldüğü gibi olur :

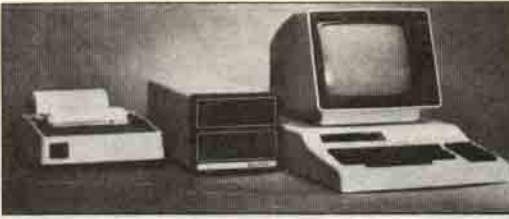
95	00	00	23
----	----	----	----

- **80 63 00 96** : Yukarıdaki komutun aynısı olan bu komutun sonunda klavyeden okunan sayı 96 nolu adrese yerleştirilir. Şimdi de klavyeden 100 sayısının girildiğini varsayalım, bu durumda 96 nolu adresteki sözcük, alta görüldüğü gibi olacaktır :

96	00	01	00
----	----	----	----

- **81 19 00 95** : 19 nolu işlem kodu şu anlama gelmektedir : "Bellekten bir sayı al ve kayıtlayıcıya kopyala Adres olarak verilen 95 sayısı ise, belleğin hangi adresindeki sayının alınacağını göstermektedir. 95 nolu adreste 23 sayısı bulunduğundan, kayıtlayıcıya da **00 00 23** sayısı yerleştirilecektir.

- **82 29 00 96** : 29 nolu işlem kodu, "bellekten bir sayı al ve kayıtlayıcıdaki sayının üstüne ekle" demektir. Önceki komutlarda olduğu gibi, burada da 96 sayısı hangi adresteki sayının alınacağını göstermektedir. 96 nolu adreste 100 olduğundan, bu komutun sonunda kayıtlayıcı şöyle olacaktır :



Tipik bir mikrobilgisayar sistemi:
Ekran, klavye, yazıcı ve disket bellek

00 01 23

●

83	40	00	97
----	----	----	----

 : Bu kod, "kayıtlayıcıdan sayıyı al ve belleğe kopyala" anlamındadır. 97 sayısı, kopyalamanın yapılacağı adrestir. Komutun sonunda 97 nolu adreste, daha önceden bulunan sayı silinecek ve 123 sayısı yerleştirilecektir:

97 00 01 23

●

84	64	00	97
----	----	----	----

 : 64 nolu işlem kodu, "bellekten bir sayı al ve yazıcıya yolla" anlamına gelmektedir. Burada da 97 sayısı, bellekteki hangi adreste bulunan sayının alınacağını göstermektedir. Bu komutun sonunda, 123 sayısı yazıcıya yazılacak ve istediğimiz toplama işlemi gerçekleşmiş olacaktır.

Üstteki toplama işlemi yaptıran komutlar ana bellekte 79 nolu adresten başlamakta ve diğer komutlar sırayla bunu takip etmektedir. Peki bilgisayar, ilk olarak hangi adresteki komutu dikkate alacak ve daha sonra hangi adresteki komutlara geçecektir? Bu sıralama işlemi, merkezi işlem biriminde bulunan "sıralama kayıtlayıcısı" tarafından gerçekleştirilir. Sıralama kayıtlayıcısında her zaman için, bilgisayarın uy-

gulayacağı komutun adresi bulunur. Bir komut yapıldıktan sonra, sıralama kayıtlayıcısı yeni komutun adresini gösterir. O halde, toplama işleminin başlaması için sıralama kayıtlayıcısında ilk olarak 79 sayısı bulunmalıdır. Böylece, bilgisayar işleme başlamak için 79 nolu adresi referans alacaktır. Dikkate değer bir başka konu da, 84 nolu adresteki komuttan sonra bilgisayarın ne yapacağıdır. Bu komuttan sonra sıralama kayıtlayıcısında 85 sayısı bulunacaktır. O halde işlemin bitmesi isteniyorsa, 85 nolu adrese işlemin bittiği anlamına gelen "dur" komutu konulmalı veya program yeni toplamalar yapmak üzere başa döndürülmelidir. Programı başa döndürmek şöyle gerçekleştirilebilir:

85 51 00 79

: Buradaki 51 nolu işlem kodu şu anlama gelmektedir: "Bu komuttaki sayıyı al ve sıralama kayıtlayıcısına koy". Komutun sonunda 79 sayısı, sıralama kayıtlayıcısına yüklenecek ve bir sonraki komut 86 değil de 79 nolu adresten alınacaktır. Yani program yeniden işleyecek, klavyeden gelen iki sayı toplanarak yazıcıya yazdırılacaktır. Bu toplama işlemi durmadan devam edecektir.

Tüm karışık ve uzun problemler, bilgisayar içinde temel bazı işlemlerle gerçekleşir. Bu işlemler sırasında kayıtlayıcılar, bellek ve diğer çevre birimleri kullanılır. Kullanıcıya düşen görev, probemin çözülmesi için gereken işlemleri bilgisayara yaptıracak olan komutları, sıralı bir biçimde bilgisayara aktarmaktır.

**Bir şeyin nedenini öğrenmeyi
kral olmaya yeğ tutarım.**

DEMOKRİTUS

Tartışırken, ileri sürülen fikre güç kazandırmak için otoriter davranışlara ağırlık verilmemelidir. Çünkü otoriter davranışlar, öğrenmek isteyenlerin öğrenmelerini engelleyen bir ortam yaratır, kendi yargılarını kullanmaktan alıko/ur. Böylece bu kişiler, karşılarındakinin her sözünü sorunu çözümleyici bir yargı olarak kabul ederler.

Yargısı önceden verilmiş bir düşünce yaratmak ise, aklın desteğinden yoksun bir otorite kurmak demektir.

ÇİÇERO



Resimde Askeri amaçlı bir "uçan vinç" in, VAK-191 tipi dikine havalandırılan bir uçağı taşıması görülmüyor. Taşıma kapasitesi: 10 ton

DEV HELİKOPTERLER

Peter PLETSCHACHER

Tekniğin birçok harikasının, doğada kusursuz örneklerinin bulunduğu hemen herkesçe bilinen bir gerçek. Ancak bu örneklerin, tüm gelişmelere rağmen, benzerlerinden daha üstün olduğunu da vurgulamadan geçmek pek mümkün değil. Örneğin, denizaltılarla yunuslar veya yusufçuklarla helikopterler. İnsanın doğaya üstünlük kurduğu olgulardan biri olan tekerleğin bulunuşu, dikey bir eksene yerleştirilen bir rotorla birleşince, helikopterin doğuşu için ilk adım atıldı.

Wright kardeşlerin başarılı denemesinden dört yıl sonra 13 Kasım 1907'de, Fransız Paul

Cornu, ilk helikopter benzerini gerçekleştirdi. ancak yerden 30 cm. havaya kalkan bu alete hakim olmak, diğer bir deyimle, kumanda etmek mümkün olamadı. Uçaklardaki gelişmeler dev adımlarla ilerlerken, helikopter teknolojisi de çok az mesafe katedilebildi. 1936 yılında, dünyanın ilk başarılı helikopterin konstrüksiyonu, Alman Prof. Heinrich Focke tarafından gerçekleştirildi. Çift rotorlu, 950 kg. ağırlığında ve 150 BG'ndeki bu helikopter, 122 km/saat hız ve yaklaşık 3.500 m. yüksekliğe ulaşarak, 230 km. uçabildi. Fw 61 adı verilen bu modelin başarısından sonra, 1940 yılında çok daha büyük bir model olan Fa 223 tipi bir yük helikopteri geliştirildi. 1000 BG'ndeki Fa 223, bir tonun üzerinde yükle 7.000 m. yüksekliğe kadar ulaştı.

Ancak bu arada, teknik gelişme biraz daha değişik bir yön aldı. 1939 yılında, Igor Sikorsky tarafından tek rotorlu bir model olan VS-300 geliştirildi. Karşı dönme momenti sorununun kuyruğa yerleştirilen küçük bir rotor ile çözümlendiği bu model, beraberinde bir de önemli yarar getirdi: Kuyruktaki rotor kanatçıklarının hareket ettirilmesiyle, helikopterin yönlendirilmesi mükemmelleştirilebildi.

Bugünkü helikopterlerin babası diye nitelendirilebileceğimiz Sikorsky modeli, çift rotorlu Focke prensibine oranla önemli bir avantaj taşımaktaydı: Çift rotorlu helikopterlerle, rotorları taşıyan kanat çıkıntılarının neden olduğu hava direnci ortadan kalktığından, daha yüksek hızlara ulaşmak mümkün oluyordu. Modern helikopterlerin çoğu, günümüzde bile bu prensibe göre gerçekleştiriliyor. Amerikan Deniz Kuvvetleri'nin batı dünyasının en büyük helikopteri olarak nitelendirilen Sikorsky CH-53 E" Süper Stallion'u da tek rotorludur.

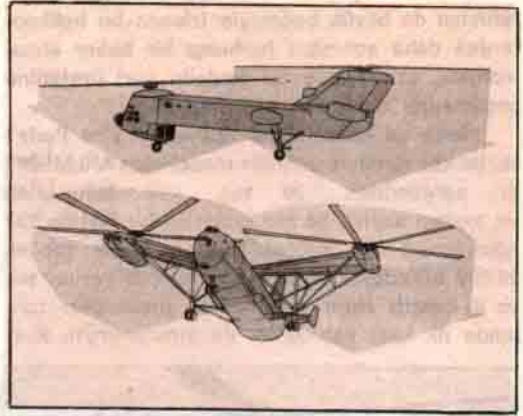
Toplam 13.140 BG'ndeki 3 gaz türbini, titan ve cam takviyeli plâstikten yapılmış 7 kanatlı rotoru (çap: 24 m.) yardımıyla CH-53E, 16 tona kadar yük, 9 m'den uzun kabininde tam teçhizatlı 55 asker veya birkaç hafif taşıt aracı taşıyabilecek kapasiteye sahiptir. 2.000 km'lik menzil ise havada yakıt ikmali yapılarak kolayca arttırılabilmektedir. Ancak bunlara rağmen, helikopter teknolojisinde Amerika uzun zamandır başta değildir: En azından, helikopter taşıma kapasitesi ve büyüklüğü açısından.

Yaklaşık 20 yıl kadar önce Ruslar, 15 ton kadar yük taşıyan ve yüklü ağırlığı 43 tonu bulan MİLM-10 modeli bir helikopteri hizmete sokmuşlardı. Genel olarak Sibiry'a'da çalışan bu köprülü vinç benzeri helikopterle, arazi koşullarının uygun olmadığı yerlere otobüsler, ağır yük vasıtaları, buldozerler veya prefabrik evler taşınmaktaydı.

Uçan vinç olarak geliştirilen M-10 K modelinde konstrüktörler, yük indirme ve bindirmeyi kolaylaştırmak amacıyla, burun kısmının hemen altına bir operatör kabini eklemişlerdi. Bu kabinde bulunan 2. pilot, uçuş sırasında yükü kontrol ederken, inişten sonra da vinç operatörü olarak görev yapmaktaydı.

1965 yılında Mİ-10, 21 ton yükü rekor uçuşunu gerçekleştirdiğinde, helikopterin konstrüktörü Michail Mil, bunun nakliye helikopterleri için aşılmasız bir sınır olmadığını belirtiyordu. Nitekim, 1969 yılında ortaya çıkan esrarengiz Mİ-12, 40 ton'luk bir yükü havalanmayı başardı. (En büyük Amerikan helikopterini yüküyle birlikte taşıyabilecek kapasitede).

Bu dev helikopter 1973 yılında Paris'te sergilendiğinde, batılı uzmanlar büyük bir merak ve şaşkınlıkla Mİ-12'nin Alman Prof. Focke tarafından gerçekleştirilmiş olan Fa-223'ün dev bir modeli olduğu konusunda birleştiler. Yanal çıkıntılara yerleştirilmiş, her biri 5 kanatlı ve 35 m. çapında 2 rotor, oldukça görkemli bir görünüme sahipti. Helikopterin 4 türbinli motoru toplam 26.000 BG'ü sağlamaktaydı. 4.40 m. x 4.40 m.



**Güçlü dev helikopterler. Yukarıda: Amerikan yapımı test helikopteri XCH-62
Aşağıda: 40 ton yük taşıma kapasiteli Sovyet yapımı Mİ-12**

eninde ve yüksekliğindeki yük bölmesi ve 28 m. yi geçen kabiniyle Mİ-12, pratik olarak bir Boeing 727 uzunluğundaydı. Tam yüklü ağırlığı 105 ton'dan az olmayan helikopterin 2 pilotu burundaki pilot kabininde oturuyorlardı. Onların arkasında uçuş mühendisi ve elektronik uzmanı bulunuyordu. İkinci bir kat olarak nitelendirilebilecek bir bölme ise, uçuş teknisyeni ve telsizciye ayrılmıştı.



Çift rotorlu dev Sovyet helikopteri. Rotor çapı: 35 m. yük taşıma kapasitesi 40 ton (Dünya rekoru).

Deneme uçuşları sırasında Amerikalılar tarafından da büyük beğeniyle izlenen bu helikopterden daha sonraları herhangi bir haber alınmaması, uzmanlarca bu modelin seri üretimine geçilmediği şeklinde yorumlanıyor.

Sekiz yıl kadar sonra Sovyetler, yine Paris'te, bu kez tümüyle yeni bir model olan 'MİLMİ-26'yı sergilediler. 20 ton yük taşıyabilen ve toplam ağırlığı 56 ton (yaklaşık bir Boeing 737 ağırlığında) iki türbinli motoruyla bu model, 23.000 BG'ndeydi. Yeni modelde, çift yerine tek ve 8 kanatlı rotor kullanılarak (helikopter tarihinde ilk kez) çap 32 m. ile sınırlandırılmıştı. Kuy-



Sovyet yapımı nakliye helikopteri Mİ-10 gövdesinin altında ve iniş takımlarının arasındaki bir platformla 15 tona kadar tük taşıyabilmekte.

ruktaki rotor 7.61 m'lik çapıyla dikkati çekiyordu. Havadaki duruşlar ve inişler için geliştirilmiş olan bir otomatik sistem yardımıyla, kötü hava şartlarının etkisinin en aza indirilmiş olduğu bu modelde, pilot yere 1,5 m. kala kumandayı ele alıyordu.

Batılı uzmanların bu yeni modelde dikkatlerini çeken diğer bir yön de helikopterin iniş takımlarının yüksekliğinin hidrolik olarak ayarlanabilmesi, diğer bir deyişle helikopterin diz çökebilmesiydi. Böylece engebeli arazide yapılan yükleme ve boşaltmalarda kolaylık sağlanmış oluyordu. Kapalı devre bir televizyon sistemi, pilot kabininden, iniş takımlarının, yük bölmesinin veya asılı olarak götürülen yükün konumunun rahatça izlenmesini sağlamaktaydı. Hızlı yükleme ve boşaltmalar, kabin tavanına monte edilen her biri 2.5 tonluk iki elektrikli gezer vinçle gerçekleştirilmekteydi. Doğunun bu devletlerine rekabet edecek bir benzeri ortaya çıkaramamalarına rağmen, Amerikalılar da diğer bir özel alanda liderliği sürdürmekteler.

Bu gün için büyük miktarlarda üretilen çift rotorlu helikopterler, yalnızca Boeing-Vertol CH-47'lerdir.

CH-47'lerde birbirlerine göre ters yönde dönen 2 rotordan birisi burun, diğeri ise kuyruk kısmındadır. Her biri 3.750 BG'nde olan iki türbinli motor tarafından ortak bir şanzımana iletilen güç, şaftlar yardımıyla rotorlara aktarılmaktadır. Böylece motorlardan birinin devre dışı



Resimde Mi-10 helikopterinin -vinç operatörü bölmesi ilave edilmiş (okla işaretli) uçan vinç modeli görülüyor.



Kuzey Denizi'ndeki İngiliz Petrol sondaj platformunun karayla bağlantısını sağlamak için kullanılacak olan Boeing BV 234 modeli dev helikopter. Küçük resimde aynı helikopterin yolcu taşınması için düşünülen modelinin kabın bölmesi görünüyor.



kalması durumunda bile, diğer motor yardımıyla her iki rotor da hareket ettirilebilecektir.

"Tandem tipi konstrüksiyon" adı verilen bu yöntem 1943 yılında Amerikalı konstrüktör Frank Piasecki tarafından denenmiştir. Bu yöntemle helikopterlerin, kendi ağırlıklarına oranla daha fazla yük kaldırmaları mümkün olmaktadır. Bunun dışındaki avantajlar ise şöyle özetlenebilir:

- 1 — Kuyruk rotoruna gerek yoktur.
- 2 — Yükleme ve indirme helikopterin ağırlık noktasına dikkat etme zorunluğu ortadan kalkmaktadır.
- 3 — Kaldırma gücü 2 rotora dağıldığından rotor çapları ve kanat ağırlıkları azalmaktadır.

Ancak, belirli hızlarda, ön rotorun yarattığı hava akımının arka rotoru etkilemesi, güç azalmasına ve kumanda zorluklarına yol açması gibi dezavantajları da belirtmek gerekmektedir.

Boeing firması, İngiliz ve Norveç firmalarının siparişi üzerine BV 234 modeli bir Tandem-Helikopter geliştirmiştir. 44 yolcu taşıyabilen ve modern şekilde döşenmiş olan bu helikopter, yolcusuz olarak 12 ton yük taşıyabilecek kapasitededir.

Yolcu taşınmasında gerekli güvenliğin sağlanması amacıyla helikopter, kör uçuş ve hava radar sistemleriyle donatılmıştır. Gövdenin her iki yanında bulunan 8.000 lt'lik tanklar, aynı zamanda denize zorunlu iniş durumunda yüzdürücü olarak planlanmıştır. Zorlu kış koşullarında, rotor kanatları için bir de don çözme sistemi ilâve edilmiş olan bu modern helikopter, 1.300 km'lik bir uçuş menziline sahiptir. İngiliz Hava Yolları BV 234'ün biraz daha uzun modeli ile

(68 yolcu kapasiteli) Londra ile Avrupa'nın büyük şehirleri arasında sürekli bağlantı kurmayı planlamaktadır.

Böylece, bu güne dek yeterli büyüklükte yapılamamaları nedeniyle uçaklara göre işletme giderleri büyük olan helikopterlerin sivil havacılıkta, kısa mesafeli yolcu taşınmasında kullanılması düşüncesi yeni boyutlar kazanabilecektir. Buna paralel olarak Boeing-Vertol, B 234'ün 3 katı büyüklüğünde ve 212 yolcu kapasiteli dev bir Tandem-Helikopter modeli geliştirmiştir. A 310 tipi hava otobüsleri kadar yolcu taşıyabilen bu helikopterler, uçan vinç olarak düşünüldüğünde 35 ton yük nakledebilecektir.

Ancak bundan 14 yıl kadar önce gerçekleştirdikleri MILMI-12 düşünüldüğünde, BG ve taşıma kapasitesi olarak helikopter yapımında Sovyet konstrüktörlerinin rakipsiz olduklarını belirtmek gerekiyor. Buna karşılık Boeing helikopterleri, kullanılan modern malzemeler sayesinde çok daha hafif olup, kendi ağırlıklarından fazla yük taşıma kapasitesine sahiptirler. Ayrıca Tandem tipi yapım sayesinde, hız ve uçuş menzili de oldukça artmıştır.

Boeing'in bu dev helikopterinin uçup uçmayacağını Amerikalılar da bilememektedir. Aynı modelin askeri amaçlar için geliştirilmiş bulunan uçan vinç türü, 1975 yılından beri Filadelfiya'daki Boeing-Vertol hangarında, hemen hemen tümüyle bitmiş durumda bekletilmektedir. Amerikan hükümetinin gerekli finansmanı kesmiş olması, dev bir helikopterle uçabilmek için büyük olasılıkla uzunca bir süre beklememiz gerektirecektir.

PM'den Çev. Kim. Yük. Müh. Osman OKTAR

EGZERSİZ REÇETESİ

Dr. Emin ERGEN *

Canlı organizmanın en belirgin özelliklerinden birisi de hareket edebilme özelliğidir. İnsanoğlu ise hareketlilik yeteneği açısından doğada en zayıf durumda olan türlerden biridir. Ancak üretken zekâsı, onu doğa ile olan yarışta öne geçirmiştir. Yaratıcılığının ürünü araçlar son yüzyılda, dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğuna inanılmaz olanaklar sağlamıştır. Her geçen gün, bu gelişmelerin durmak bilmez bir hızla ilerlediğini görmekteyiz. Bu süreç, aynı zamanda insan gücüne olan gereksinimi de azaltmıştır. Yaygınlaşan teknik, insan gücünü büyük oranda kullanan ülkeleri, gelecekte buna bağımlı olmakla tehdit etmektedir.

Endüstrileşme ile insanın doğasından yitirdiği en önemli özellik, hareket alışkanlığındaki azalmadır. Beslenme sorunu, bireysel olarak toprağa bağımlı olmaktan çıkmıştır. Ulaşım rahat, güvenli ve hızlıdır. Çalışma yaşamında bedensel güç, yerini makinalara bırakmıştır. TV izleme, ailelerin birçoğuna yerleşmiş edilgen bir eğlence alışkanlığı durumundadır. Bütün bunların yanında her türlü savaşıma rağmen alkol, sigara gibi kötü alışkanlıklar geniş boyutlu bir olay olma özelliğini sürdürmektedir. Sosyal yapıda bir yer kapabilme çabası, gerilimli yaşam yaratmaktadır. Hareketsiz yaşama itilmiş kişilerde durağanlık, kilo sorununa yol açmaktadır.

Tüm bu faktörler, yavaş ilerleyen ve genellikle ömrün ikinci yarısında ortaya çıkan, kalp ve damar sistemi hastalıklarının görünme olasılığını arttırmaktadır. Ülkelere göre değişik değerler gösteren istatistiksel verilerde ölümlerin büyük çoğunluğunun bu tür hastalıklara bağlı olduğu kanıtı yaygındır.

Gerek bu tür hastalıklardan korunmak, gerekse hareketsiz yaşamın neden olduğu fiziksel güç uyumu düzeyinin günlük yaşam da yeterli olmasını sağlamak için, çözümün hareket olduğu yapılan birçok araştırmada bilim adamlarınca

Spor Hekimliği Uzmanı

Temmuz sayımızda "Hareket Tedavisi"nin uygulama yöntemleri üzerinde durulmuş, fizik tedavi ve rehabilitasyon prensiplerinden olan bu yaklaşımların, hastalıkların tedavisindeki katkıları vurgulanmıştı. Bu yazıda ise, toplum sağlığının korunması ve spor hekimliğinin çalışma alanlarından biri olması nedeniyle, birçok ülkede sağlık kuruluşlarınca uygulanan "Egzersiz Reçetesi" yönteminden söz edilmektedir.

kanıtlanmıştır. Başvurulacak bilgi kaynakları oldukça genişlemiş, yöntem üzerinde tartışmalar açılmıştır. Konunun bir uzmanlık alanına dönüşmesi ile ve önerinin bir uzman kişi tarafından verilmesinin öneminin vurgulanmasının sonucu, işlemlerde izlenecek standart formlar oluşturulmuştur.

Bu önem, egzersiz yapacak kişinin sağlık ve fiziksel durumunun uygunluğunun saptanması ile başlamaktadır. Çünkü en önemli sorunlar, fazla yüklenmelerle ortaya çıkan ve kalp-damar sistemini ilgilendiren hastalıklardır. Risk faktörlerini (Yüksek arteriel tansiyon, aşırı kilo, sigara kullanımı, geçirilmiş kalp hastalığı öyküsü, şeker hastalığı, kanda lipid ve kolesterol düzeyinin yüksek olması vb.) taşıyan kişilere, elektrokardiografiyle de içeren tam bir sağlık muayenesi yapılması egzersiz önerisi, sakıncalı durumlara ortaya çıkarmaktadır. Hatta birçok ani ölümler görülmüştür. Egzersiz yapmak amacı ile başvuran kişilerin, efor sırasında dolaşım sisteminin gösterdiği uyumun laboratuvar metodları ile incelenmesi daha güvenilir yöntemlerdir.

ABD. Wisconsin Üniversitesi'nde kurulmuş olan Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), Cumhurbaşkanlığı'na direkt olarak bağlı bulunan Spor Konseyi ile çeşitli alanlarda bilimsel ve teknik işbirliği yapmaktadır. Toplum sağlığını yakından ilgilendiren bu egzersize katılma olayı, 1960'lı yıllarda Dr. Kenneth Cooper tarafından "Aerobics" adı altında başlatılmıştır. Yaygın propagandalarla geniş uygulama alanı bulmuştur. Bugün ABD'de her 10 kişiden 2'sinin düzenli olarak egzersize katılması ve bu katılımda oldukça büyük bir yaş grubunun orta yaş

ve üzerinde olması nedeni ile bu konuda nitelikli eleman gereksinimi artmıştır. ACSM, akademik kuruluşların görüş birliği ile egzersiz testi ve egzersiz uygulaması konusunda standardizasyon çalışmaları yapmıştır. Ayrıntılı bilgilerin değerlendirilmesi sonucu, temel bir kitap hazırlanmış ve kurs programları oluşturularak, diploma düzeyinde eğitim başlatılmıştır. İşte bütün bu çalışmaların sonucu, tıpta "Egzersiz Reçetesi" kavramı ortaya çıkmıştır.

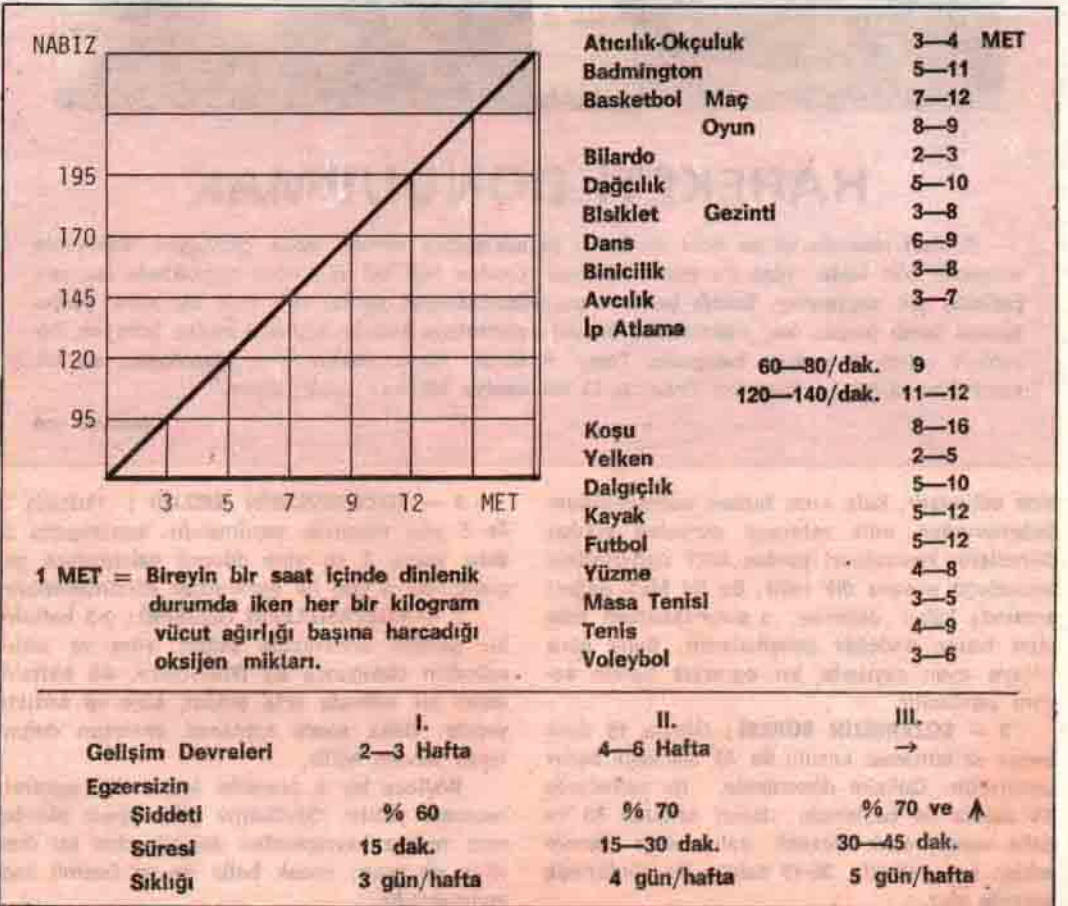
ACSM'in görüşüne göre pratikte en sık uygulanan egzersiz reçetesi prensipleri, 5 ana grup altında toplanmaktadır :

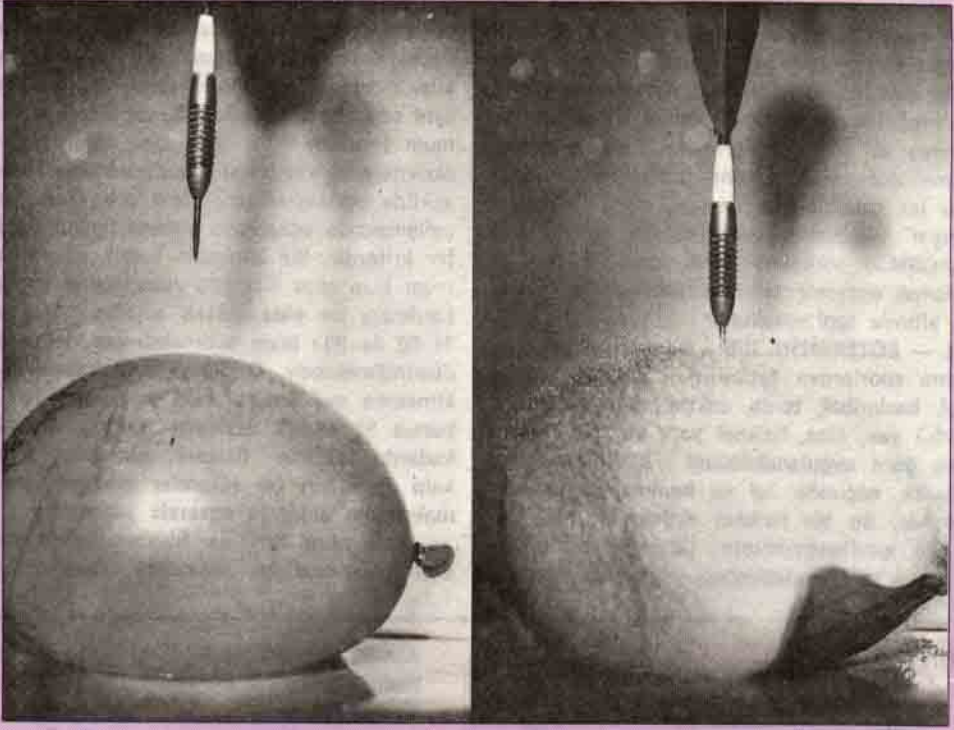
1 — EGZERSİZİN TİPİ : Bilinen hemen tüm yarışma sporlarının (atletizm, bisiklet, yüzme futbol, basketbol, tenis, eskrim, binicilik, atıcılık, vb.) yaş, cins, fiziksel yapı ve güç uygunluğuna göre uygulanabileceği bildirilmektedir. Yapılacak seçimde ilgi ve benimseme önemli rol oynar. Bu tür fiziksel aktiviteler, MET birimi ile sınıflandırılmıştır. Seçimde bu birimden nasıl yararlanılabileceği aşağıda açıklan-

mıştır.

2 — EGZERSİZİN ŞİDDETİ : Konunun temel burada ortaya çıkmaktadır. Nasıl ki, kullanılan ilacın dozunun fazlalığına bağlı olarak yan etkiler ortaya çıkabilmekteyse, egzersizde de aynı şey söz konusudur. Genel olarak submaksimum (vasatın biraz üzerinde) şiddette fiziksel aktivitelerin yapılması önerilmektedir. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz: Kalp atım hızı, bu tür çalışmalarda egzersizin şiddeti (yoğunluğu) için bir kriterdir. Bir kimsenin teorik olarak maksimum kalp atım hızı 220 rakamından yaşının çıkarılması ile elde edilen sayıdır. Bu sayının % 60 ile 90'ı arası submaksimum değer olarak düşünülmektedir. Örneğin: 40 yaşındaki bir kimsenin maksimum kalp atım hızı 180 iken, bunun % 60-90'ı dakikada 108-162 vuru/dakika kadardır. Kişinin fiziksel aktivitesi sırasında kalp atım hızı bu rakamlar arasında ise submaksimum şiddette egzersiz yapıyordur.

Kalp atım hızı ile fiziksel aktivitenin şiddeti arasındaki bu ilişkiden, şekildeki grafik





HAREKETİ DONDURMAK

Soldaki resimde içi su dolu bir balon patlatılmadan hemen önce görülüyor. Sanienin milyonda biri kadar süre ile pozlandırılarak çekilen her iki resimden sağdakinde ise tam patlama anı saptanmış. Lastik balonun parçalanmasından sonra, çok kısa bir süre yerçekimine karşı koyan su, patlamadan önceki yumurtaya benzer biçimini henüz koruyor. Resimleri çeken Amerikalı fotoğrafçı Tracy Roberts, "ister inanın ister inanmayın, su kümesi biz müdahale etmeden önce 12-13 milisaniye böylece kaldı" diyor.

Discover'den

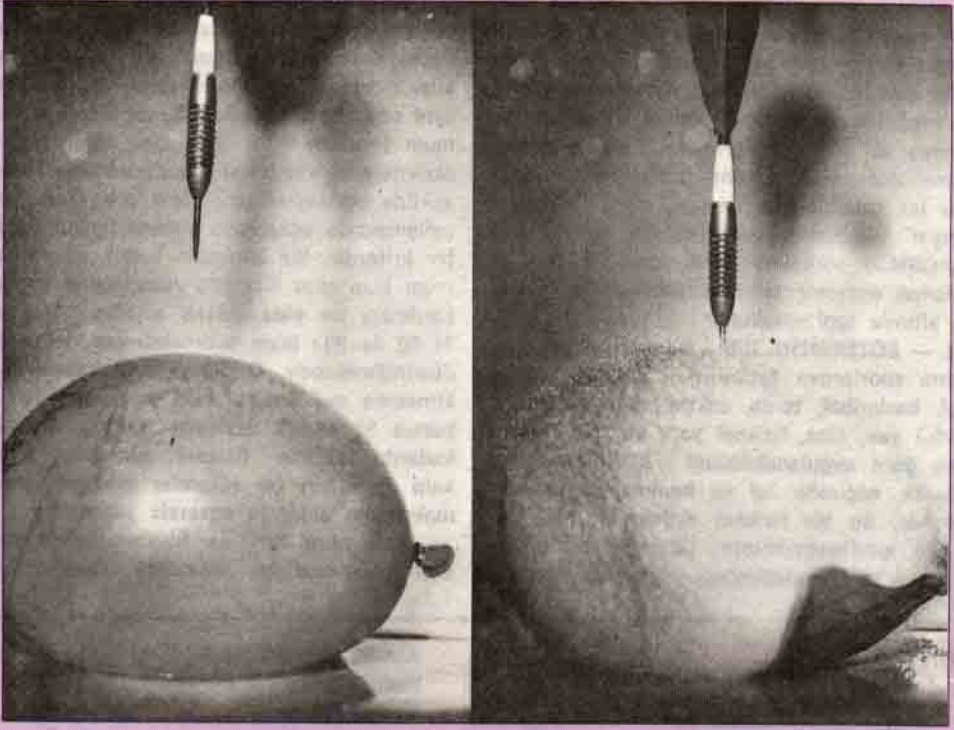
elde edilmiştir. Kalp atım hızının submaksimum değerlerinden, eğik referans çizgisine çıkılan dikmelerin kesiştikleri yerden MET değerlerinin bulunduğu eksene dik inilir. Bu iki MET değeri arasında kalan değerler, 3 submaksimum kalp atım hızına eşdeğer çalışmalardır. Buna göre listeye uyan sayılarla, bir egzersiz tipinin seçimi yapılabilir.

3 — EGZERSİZİN SÜRESİ : Günde 15 dakikadan az olmamak koşulu ile 45 dakikaya kadar uzatılabilir. Gelişim döneminde, ilk safhalarda 15 dakika ile başlamak, ikinci safhada 30 ve daha sonra, artık düzenli çalışmalara devam edilen son safhada, 30-45 dakika ile sürdürmek yerinde olur.

4 — EGZERSİZLERİN SIKLIĞI : Haftada 3 ile 5 gün arasında yapılmalıdır. Başlangıçta 3, daha sonra 4 ve yine düzenli çalışmalara geçildiğinde, 5 gün ile egzersizler sürdürülmelidir.

5 — EGZERSİZLERİN GELİŞİMİ : 2-3 haftalık bir gelişim döneminde şiddet, süre ve sıklık mümkün olduğunca alt düzeydedir. 4-6 haftalık ikinci bir safhada orta şiddet, süre ve sıklıkta yapılır. Daha sonra saptanan optimum değerlerde devam edilir.

Böylece bu 5 prensibi içeren bir egzersiz reçetesi yazılır. Görüldüğü gibi, alışık olduğumuz reçete kavramından değişik olan bu öneriler, en ucuz; ancak belki de en önemli ilacı sunmaktadır.



HAREKETİ DONDURMAK

Soldaki resimde içi su dolu bir balon patlatılmadan hemen önce görülüyor. Sanienin milyonda biri kadar süre ile pozlandırılarak çekilen her iki resimden sağdakinde ise tam patlama anı saptanmış. Lastik balonun parçalanmasından sonra, çok kısa bir süre yerçekimine karşı koyan su, patlamadan önceki yumurtaya benzer biçimini henüz koruyor. Resimleri çeken Amerikalı fotoğrafçı Tracy Roberts, "ister inanın ister inanmayın, su kümesi biz müdahale etmeden önce 12-13 milisaniye böylece kaldı" diyor.

Discover'den

elde edilmiştir. Kalp atım hızının submaksimum değerlerinden, eğik referans çizgisine çıkılan dikmelerin kesiştikleri yerden MET değerlerinin bulunduğu eksene dik inilir. Bu iki MET değeri arasında kalan değerler, 3 submaksimum kalp atım hızına eşdeğer çalışmalardır. Buna göre listeye uyan sayılarla, bir egzersiz tipinin seçimi yapılabilir.

3 — EGZERSİZİN SÜRESİ : Günde 15 dakikadan az olmamak koşulu ile 45 dakikaya kadar uzatılabilir. Gelişim döneminde, ilk safhalarda 15 dakika ile başlamak, ikinci safhada 30 ve daha sonra, artık düzenli çalışmalara devam edilen son safhada, 30-45 dakika ile sürdürmek yerinde olur.

4 — EGZERSİZLERİN SIKLIĞI : Haftada 3 ile 5 gün arasında yapılmalıdır. Başlangıçta 3, daha sonra 4 ve yine düzenli çalışmalara geçildiğinde, 5 gün ile egzersizler sürdürülmelidir.

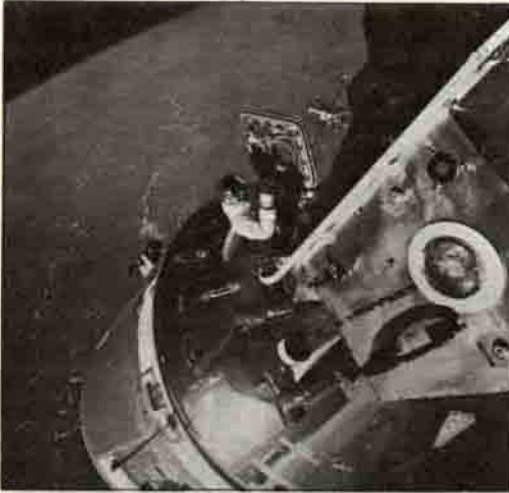
5 — EGZERSİZLERİN GELİŞİMİ : 2-3 haftalık bir gelişim döneminde şiddet, süre ve sıklık mümkün olduğunca alt düzeydedir. 4-6 haftalık ikinci bir safhada orta şiddet, süre ve sıklıkta yapılır. Daha sonra saptanan optimum değerlerde devam edilir.

Böylece bu 5 prensibi içeren bir egzersiz reçetesi yazılır. Görüldüğü gibi, alışık olduğumuz reçete kavramından değişik olan bu öneriler, en ucuz; ancak belki de en önemli ilacı sunmaktadır.

ASTRONOTLARDA GÖRÜLEN HASTALIKLAR

Dr. İ. Ethem DERMAN

Astronotların vücudunda gözlenen ilk bozukluk, kalp atışındaki ve kan basıncındaki değişikliklerdi. Bu ilk kez, 1962 Ekim ayında dokuz saat uzayda kalan Walter Schirra'da ve otuzdört saat Merkür uzay aracında görev yapan Gordon Cooper'da gözlemlendi. Astronotlar dünyaya döndükten sonra sersemliyor, başları dönüyor ve ölçülen toplam kan miktarlarında azalma olduğu görülmüyordu. Bu bulgular, sonraları Gemini ve Apollo uçuşlarında görev alan astronotların tıbbi incelemelerinde ortaya çıktı. Fakat en ayrıntılı şekilde, Gök Laboratuvarının (Skylab) 1973-74 yıllarında yaptığı, aylarca süren uzun uçuşu sırasında incelendi. İncelemenin sonucunda, kan dolaşımındaki değişikliklerin uçuştan



Apollo 9 aracı dünya yörüngesindeyken, astronot David Scott, uzay boşluğuna çıkıyor. Astronotun hemen arkasında, geri planda, Yeryüzü yuvarlağı ve Mississippi Vadisi görülüyor.

Geçen sayımızda, ağırlıksız ortamın insan vücudunda meydana getirdiği bir takım değişikliklerin neler olduğuna değinmiştik. Bu değişiklikler sonucu astronotlarda görülen hastalıkları ayrıntılı biçimde, aşağıda açıklamaya çalışacağız.

dört-altı hafta sonraya dek olduğu, daha sonra ise bir değişimin olmadığı saptandı. Uçuşun ilk anlarında meydana gelen bu bozukluk ise yapılacak görevi aksatmıyordu.

Bilim adamları ve doktorlar, bu değişimin nasıl ve neden olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bir insan aniden ağırlıksız ortama atıldığında kanın, bacaklardan ve vücudun alt bölgelerinden daha üst bölgelere akacağı açıktır. Çünkü, artık çekim alanı yoktur. Astronotların başına yerleştirilen duyarlı alıcılar ise bu durumu, yanlışlıkla toplam kan miktarında bir artma olarak gösterdiler. Kan başa toplanınca, vücut normale dönmek için kanı azaltmaya çalışır. Bu sürecin sonunda, toplam kan miktarında azalma olur ve astronot artık ağırlıksız ortama gayet iyi uyum gösterir; fakat dünyaya döndükten sonra vücudundaki kan, çeşitli hareketlerini destekleyecek kadar değildir. Astronotlar dünyaya döndüklerinde, yeni kan vermiş kişiler gibi davranırlar. Bu güç eksikliği, eksik kan yenileninceye dek; yani birkaç gün sürer. Astronotlarda uzun süreli bir değişiklik görülmemiştir.

Vücuttaki kemik ve kaslar, çekim alanına karşın uzayda bir iş yapmadıklarından dolayı, değişiklik gösterirler. Kemikler bozulmaya, kaslar ise zayıflayıp halsizleşmeye başlar. Yalnız, bu oluşum çok yavaştır; yani 12 aya kadar bir astronot uzayda kalabilir; fakat 12 aydan sonra durum tehlikeli olur. Bu nedenle uzun süreli uçuşlarda, astronotlar uzay aracının içinde bir takım jimnastik hareketleri yaparak, kemikte ve kaslardaki bozulmayı yavaşlatmaya çalışırlar. Fakat, bu bozulmayı tamamen önleyecek bir yöntem henüz bulunmadı. Bu yöndeki araştırmalar, hem Uzay Mekiği uçuşlarında hem de yeryüzünde, laboratuvarlarda devam etmektedir.

Beş yıllık Apollo Programı sırasında, 11 insanlı uzay uçuşu yapıldı. Bu uçuşlar sırasında, astronotlarda yeni bir eksiklik gözlemlendi. Her ne kadar bilim kurgu yazarları buna "uzay hastalığı" diyorsa da, bilim çevrelerinde "hareket hastalığı" denilmektedir. İlk kez 6 Ağustos 1961'de, Vostok 2 ile bir gün uzayda kalan Rus Astronot Gherman Titov bu hastalığa yakalandı.



**Uzay Laboratuvarı personelinde
Owen Garriot, dondurulmuş yiyecekler-
den oluşan yemek sofrasını hazırlıyor.**

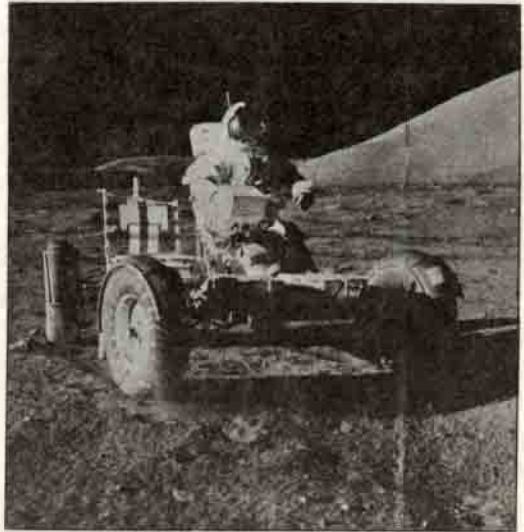
Bu; yeryüzünde de birçok kişinin seyahat ederken başından geçen bir hastalık, mide bulantısı. Apollo 8 ve 9'un astronotlarında da mide rahatsızlığı, bulantısı ve kusma oldu. Özellikle, Apollo 9'un dünya çevresinde bir uçuşu ve Ay Aracının uzayda denemesi yapılacaktı; fakat astronot Rusty Schweickant uzun süre hastalığı atlattığından deney ertelendi.

Uzaya giden astronotların yarısı bu hastalığa yakalanıyor, bu nedenle de önemli bir sorun oluşturuyor. Hastalık, uzaya çıktıktan sonra iki-üç gün sürüyor ve bir hafta sonra tüm belirtileri ortadan yok oluyor. Uçuşun ilk günlerinde hastalığın ortaya çıkması Uzay Mekiği programında çok önemli. Çünkü Mekiç, sadece birkaç gün uzayda kalacak şekilde atılıyor. Ne yazık ki şimdiye dek, bu hastalığa neden olan faktörler bulunabilmiş değil. Bilim adamları, iç kulaktaki denge duyumuzu denetleyen bölümün, ağırlıksızdan önemli bir şekilde etkilendiğine inanmaktadırlar. Bu durumdan etkilenen canlılar sadece astronotlar değil. Skylab aracında uzaya götürülen balığın, belirli yönde değil de, dairesel bir şekilde yüzdüğü gözlemlendi. Ayrıca, ağırlıksız ortama aniden çıkan kurbağanın beyininden, çok kızgın, sinirlilik gösteren sinyaller kaydedildi.

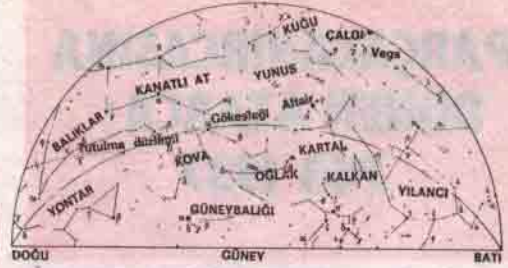
Astronotlar dünyaya döndüklerinde, gitmeden önceki ağırlıklarından 2 ila 20 kilo zayıflamış olarak dönmektedirler. Buna, belki de bir hastalık diyemiyeceğiz; çünkü astronotluk zayıflamak isteyenlerin arayıp da bulamayacakları bir

meslek sayılabilir. Skylab ve Salyut uzay araçları, astronotların çekimsiz alandaki "ağırlıklarını" ölçmek için kütle ölçen bir araç taşıyorlardı. Bu ölçümler, ağırlık kaybının yaklaşık yarısının, uçuşun ilk günlerinde meydana geldiğini, diğer yarısının ise uzun zaman aralığı içinde, yavaş yavaş devam ettiğini saptadı. Bilim adamları, zayıflamaya başlayan kişilerde, önce belirli bir miktarda vücuttaki suyun yitirildiğine, sonraki kayıpların ise kaslardan, kemiklerden ve vücuttaki yağlardan olduğuna inanmaktalar. Ağırlık kaybı, uygun bir yiyecek programı ile azaltılabilir. Çekimsiz uzay uçuşunda, yaşam için dünyadakinden çok daha fazla yiyecek enerjisine gereksinme duyulmaktadır.

Dünya atmosferi bizi, uzayda bulunan birçok tehlikeli ışınmadan korumaktadır. Uzayda, Güneş'ten elektromanyetik tayfın tüm dalga boylarından gelen ışınlamaları, Jüpiter'den gelen radyo ışınlamaları, güneş sisteminin ötesindeki cisimlerden gelen yüksek enerjili ışınlamalar ve çeşitli boyutta ve enerjiye sahip atomik parçacıklar bulunmaktadır. Bu ışınlamalar, uzaya çeşitli duyaçlar (dedektörler) götürülerek, ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. En duyarlı duyaçın insan gözü olduğu anlaşılmıştır. Kozmik ışınlamalar, ışık parlamalarına neden olurlar. Bu ışık parlamaları, parlak çizgi şeklinde kendini gösterir. Astronotlar gözleri kapalı iken bu parlak çizgileri görmüş-



**Astronot Gene Cernan, Ay aracı ile
birlikte, Ay'ın Taurus-Littrow bölgesinde
(Apollo 17).**



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yarı parçada yüzünüzü kuzeye, güney yarı 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

Bu ayın en önemli olayı Jüpiter gezegeninin Ay tarafından örtülmesi. 12 Eylül Pazartesi saat 21.00'de söz konusu örtülme meydana gelecek. Örtülmenin Kuzey Amerika'nın doğusu, Kuzey Atlantik, Kuzey Afrika ve Avrupa'dan görüleceği hesaplanmış. Ülkemizden örtülme görülmesi amatör astronomlar için ilginç bir olaydır. Bu tür gök olaylarının fotoğraflarını çekebilirseniz, fotoğrafçılık çalışmalarını da iyi bir düzeye getirebilirsiniz. Hızlı filmler kullanmanın gerektiğini unutmayın.

Amatörlerin en çok fotoğrafını çekmek

İstedikleri bir olay daha vardır. Güneş, deniz üzerinden batarken bir anlık yeşil bir ışık parlaması olur. Bunun nedeni batan Güneş'ten gelen ışınların atmosferimiz tarafından kırılmasıdır. Fakat bu olay her zaman gözlenemez; sadece atmosfer belirli fiziksel koşulları sağladığında gözükür. Yaz aylarının sonunda, deniz kenarlarındaki son günlerinizde, Güneş'i batarken izlemeye çalışın. Güneş kaybolduktan biraz sonra bu yeşil parlamayı görebilecek misiniz? Eğer olanaklarınız varsa bu olayı renkli film ile saptayıp bana gönderebilirseniz, olayın ayrıntılarını açıklayacağım bir yazıda sizin fotoğrafınızı kullanabilirim.

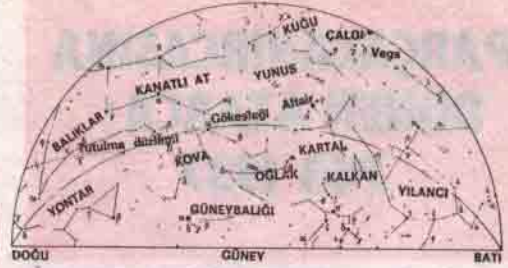
Venus, akşam gökyüzünden kayboldu ama Satürn, Jüpiter ve sabaha karşı epeyl yükselen Mars'ı gözleme olanağınız devam ediyor. Hepinize bol yıldızlı geceler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

lerdir. Bazı görünüşler ise ilgi çekicidir. Bir Ay uçuşunda astronotlar, parlak yeşil parlamalar gördüler ve bunu eğlence yerlerindeki havai fişeklere benzettiler. Bu engel tanımayan ışınların biyolojik hasar yaratacağı bilinmektedir. Fakat uzay çalışmalarına engel olup olamayacağı, henüz açıklığa kavuşmuş değil. Herşeyden önce, bu tür ışınımara karşı astronotların korunmasının gerektiği biliniyor. Işınımaların nasıl hasar meydana getirdiği, ne kadar zaman sonra tehlikeli duruma geldiği ve bunlardan nasıl korunabileceği, uzay merkezlerinde yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

**Bir bakın dünyamıza; görün
sevgi başının yerdeki ile gökteki
herşeyi birleştirdiğini.**

POPE



Bu ay görünen gökyüzündeki yıldızları tanımak için iki parça halinde verdiğimiz bu haritayı kullanabilirsiniz. Gökyüzü, doğu-batı ve başucundan geçen bir çizgi ile iki eşit parçaya bölünmüş olarak veriliyor. Kuzey yarı parçada yüzünüzü kuzeye, güney yarı 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

Bu ayın en önemli olayı Jüpiter gezegeninin Ay tarafından örtülmesi. 12 Eylül Pazartesi saat 21.00'de söz konusu örtülme meydana gelecek. Örtülmenin Kuzey Amerika'nın doğusu, Kuzey Atlantik, Kuzey Afrika ve Avrupa'dan görüleceği hesaplanmış. Ülkemizden örtülme görülmesi amatör astronomlar için ilginç bir olaydır. Bu tür gök olaylarının fotoğraflarını çekebilirseniz, fotoğrafçılık çalışmalarını da iyi bir düzeye getirebilirsiniz. Hızlı filmler kullanmanın gerektiğini unutmayın.

Amatörlerin en çok fotoğrafını çekmek

İstedikleri bir olay daha vardır. Güneş, deniz üzerinden batarken bir anlık yeşil bir ışık parlaması olur. Bunun nedeni batan Güneş'ten gelen ışınların atmosferimiz tarafından kırılmasıdır. Fakat bu olay her zaman gözlenemez; sadece atmosfer belirli fiziksel koşulları sağladığında gözükür. Yaz aylarının sonunda, deniz kenarlarındaki son günlerinizde, Güneş'i batarken izlemeye çalışın. Güneş kaybolduktan biraz sonra bu yeşil parlamayı görebilecek misiniz? Eğer olanaklarınız varsa bu olayı renkli film ile saptayıp bana gönderebilirseniz, olayın ayrıntılarını açıklayacağım bir yazıda sizin fotoğrafınızı kullanabilirim.

Venus, akşam gökyüzünden kayboldu ama Satürn, Jüpiter ve sabaha karşı epeyl yükselen Mars'ı gözleme olanağınız devam ediyor. Hepinize bol yıldızlı geceler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

lerdir. Bazı görünüşler ise ilgi çekicidir. Bir Ay uçuşunda astronotlar, parlak yeşil parlamalar gördüler ve bunu eğlence yerlerindeki havai fişeklere benzettiler. Bu engel tanımayan ışınların biyolojik hasar yaratacağı bilinmektedir. Fakat uzay çalışmalarına engel olup olamayacağı, henüz açıklığa kavuşmuş değil. Herşeyden önce, bu tür ışınlarla karşı astronotların korunmasının gerektiği biliniyor. Işınımın nasıl hasar meydana getirdiği, ne kadar zaman sonra tehlikeli duruma geldiği ve bunlardan nasıl korunabileceği, uzay merkezlerinde yoğun bir şekilde araştırılmaktadır.

**Bir bakın dünyamıza; görün
sevgi başının yerdeki ile gökteki
herşeyi birleştirdiğini.**

POPE

PARÇALANIRCASINA DÖNEN ATARCA: PSR 1937

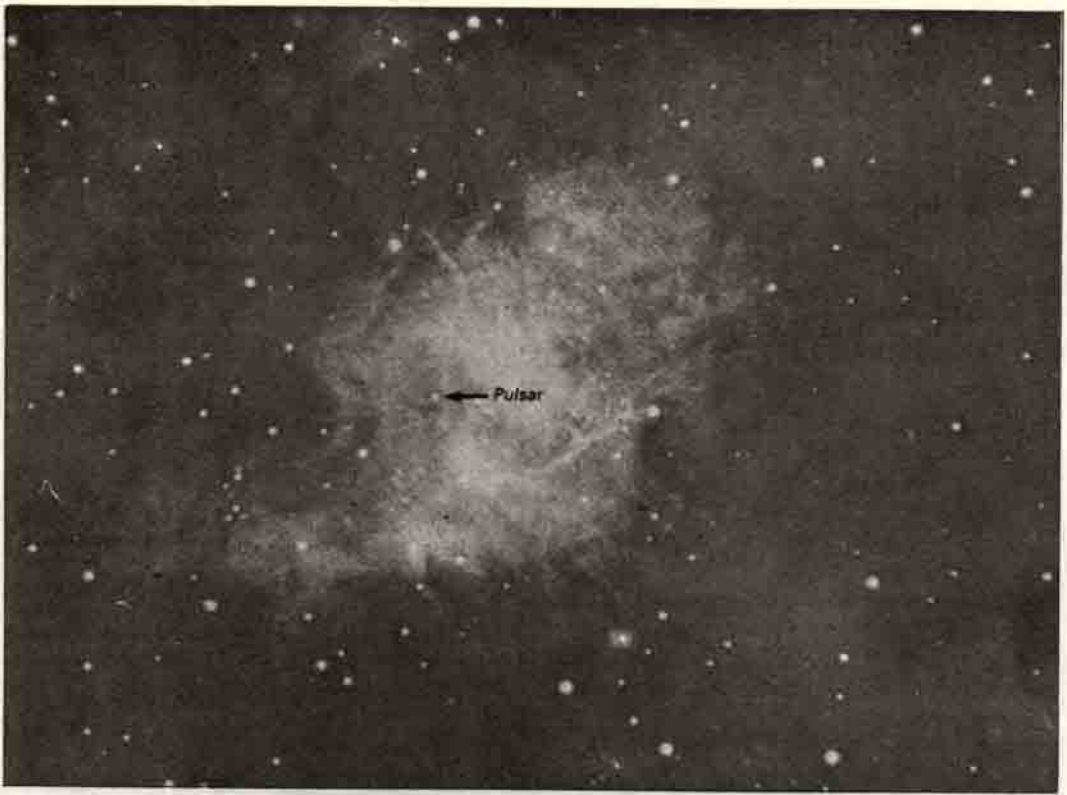
Pierre KOHLER

Yakın zamana kadar, atarcaların iyi bilindiği sanılıyordu; fakat iki yeni buluş, astronomların işini iyiden iyiye karıştırdı. Amerikalı gökbilimcilerden Fred Steward ve F. Harnden, Ocak 1981'de Einstein Uydu'su (HEA02) tarafından gerçekleştirilen X-ışınları gözlem verilerini inceledikçe, saniyede 7 kez dönen bir atarca keşfettiler. Bu atarca, ünlü α Centaure yıldızının çok yakınında bulunan Pergel takımyıldızındaki, β Circinus yıldızının yanında bulunmaktadır. Circinus atarcası, en çok kabul edilen varsayıma uygun olarak, eski bir süpernovanın yerindedir. Oysa, bugün tanınan 350 atarcanın, ancak 3 tanesi bilinen bir süpernovanın yerinde bulunmaktadır. Burada, bir taraftan bir varsayımın gerçekleştiği görülürken, diğer taraftan bir giz ile karşılaşmaktadır. Circinus atarcasının yaşı, dönme hızının yavaşlamasından, 2000 sene olarak değerlendirilmekte, onu çeviren nebülözün yaşı ise, genişleme hızından 20 000 sene olarak tahmin edilmektedir. Bu büyük farkı açıklamak çok zordur. Geçen Kasım ayında yapılan ikinci bir keşif, işleri daha da karıştırdı. Arecibo dev teleskobu sayesinde, Kaliforniya Üniversitesi'nden Dr. Carl Helles'in ekibi, 1967 yılında keşfedilen ilk atarcanın yakınında, Küçük Tilki takımyıldızında çok hızlı dönen bir atarca buldular: PSR 1937 + 214. Aslında bu yıldız, 1972'den beri Cambridge 4. radyo kaynaklar kataloğunda, 4C 21.53 adıyla bilinmekte idi. O zamanlar bu yıldızın ışığının çok fazla titrediği, Prof. Hewish tarafından vurgulanmakla beraber, sık rastlanabilen bir olay olduğundan fazla dikkati çekmemişti. Ancak 10 sene sonra, bu yıldızın saniyede 642 kez dönme özelliğini ortaya kondu. O zamana dek, en genç olarak düşünülen Crab atarcasından daha hızlı dönen bir atarca olabileceği düşünülüyordu. PSR 1937, 20 kez daha hızlı dönmektedir.

15 sene önce gökbilimciler arşivlerine, atarca (pulsar) denilen yeni bir yıldız türü eklediler. Gözlemler, bu yıldızların çok düzgün aralıklarla verilen sinyallerinin bir zonklamadan çok, çevreyi tarayan bir fenerin verdiği sinyallere benzediğini göstermiştir.

Kuramsal olarak atarcalar ne kadar genç ise, dönme hızları da o kadar büyüktür denilmektedir. Örneğin, Crab atarcası ancak bin seneliktir ve saniyede 30 kez döner. Gerçekten bu atarca, 1054'de Boğa takımyıldızında patlayan bir süpernovanın yerinde bulunmaktadır. Kurama göre, PSR 1937 yaklaşık 20 seneden daha yaşlı olmalıdır. Bununla beraber, XVII. yüzyıldan beri (en sonuncuları 1372 ve 1604'de) galaksimizde hiçbir süpernova gözlenmedi. Gökbilimcileri yanıltan diğer bir gerçek de, bu atarcanın etrafında bir süpernova kalıntısına karşılık gelen hiçbir nebülözün gözlenemeyişi ve dönme hızının tüm diğerlerinin aksine yavaşlamamasıdır. Şiddetli bir manyetik alanda ısıtım salınması sonunda enerji kaybı nedeniyle, meydana gelen bu yavaşlamanın çok küçük olduğu bir gerçektir. Örneğin, saniyede 30 kez dönen Crab atarcası, 30 000 sene sonunda, ancak 29 dönme yapacak şekilde yavaşlayacaktır. PSR 1937'de ise, hiçbir yavaşlama ortaya konamadı (sadece 0,1 nanosaniyeden —1 nanosaniye = 10^{-9} saniye— küçük olduğu söylenebilir ki, bu da ölçülerin limitidir).

Çok küçük olmasına karşın, atarcaların dönmelerindeki yavaşlama ilginç bir olay doğurur: Zaman zaman dönme sürelerinde ani ve küçük sıçramalar meydana getiren depremler. Örneğin, Yelken takımyıldızında ve kuşkusuz, eski bir süpernovanın kalıntısı olan Gum nebülözünde bulunan Vela atarcasının dönme süresinde, 1 Mart 1979'da aniden saniyenin milyonda biri kadar bir değişme oldu. Çok hızlı dönmekten ileri gelen büyük merkezkaç kuvveti etkisiyle atarcalar, tamamen küresel olmayıp, Yerküre gibi, kutuplarda hafifçe basık, ekvator da ise biraz şişkindir. Dönme süreleri azaldığından, basıklıkta gittikçe azalmalıdır; fakat kabuğun çok sert oluşu bunu engeller ve çatlamalar meydana gelir. Yersarsıntıları nasıl yerin iç



Atarcalar, (pulsar) güneş rüzgarlarının elektronik yoğunluklarının incelenmesi sırasında, rastlantı sonucu bulunmuştur.

Boğa Takımyıldızı'ndaki bulutsunun içinde bulunan Crab Atarcası (okla işaretli), PSR 1937 atarcası bulununcaya kadar en hızlı dönen atarcaydı (saniyede 30 kez.)

Günümüzde yoğun araştırmalara girişen gökbilimciler, bu çalışmaları sonucunda daha da hızlı dönen atarcalar bulabileceklerini ümit ediyorlar.

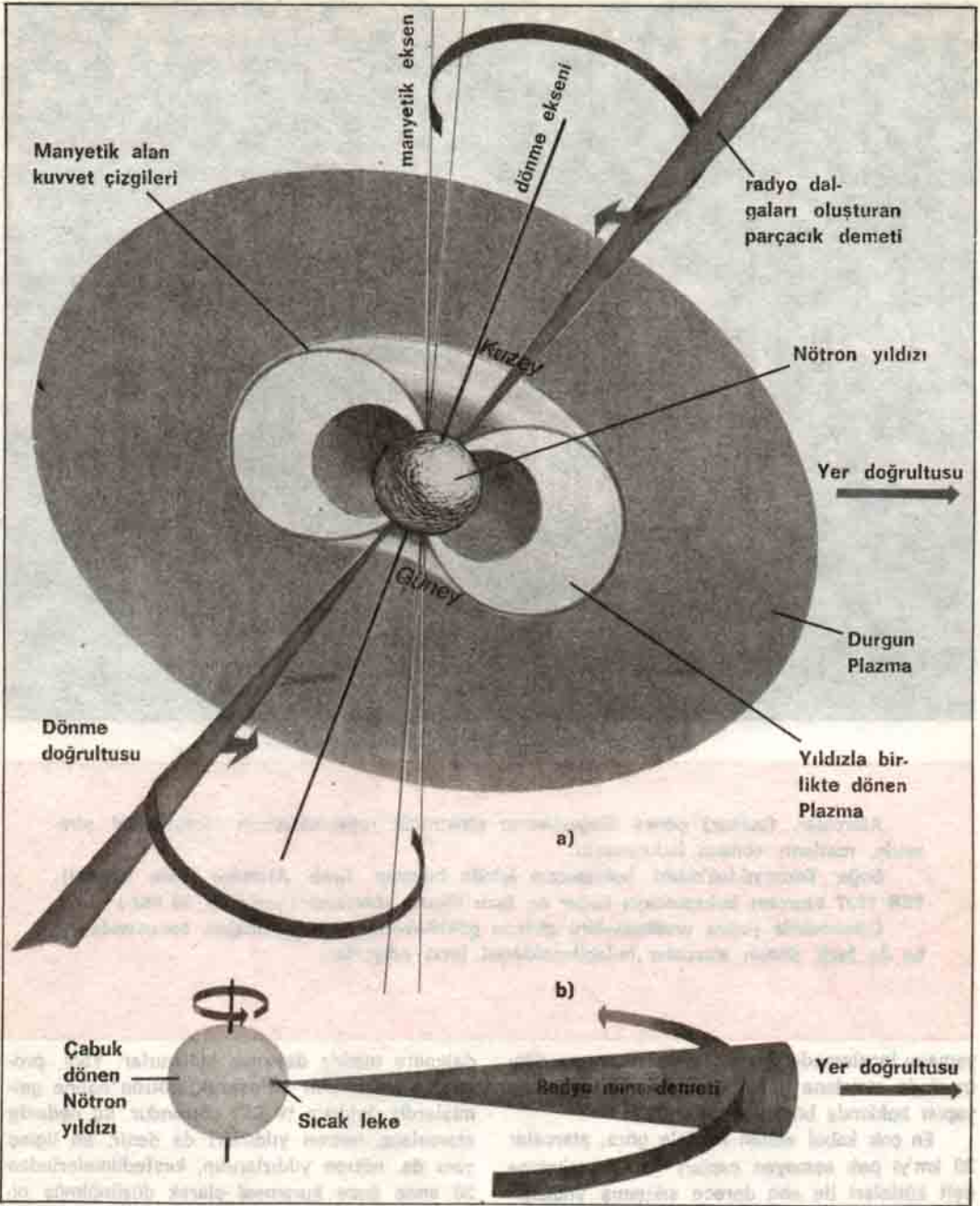
yapısını incelemeye önem taşırsa, atarcanın dönmesinde meydana gelen sıçramalar da onun iç yapısı hakkında bilgi verir.

En çok kabul edilen modele göre, atarcalar 20 km'yi pek aşmayan çapları ve Güneş'inkine eşit kütleleri ile son derece sıkışmış yıldızlardır. Zaten ancak bu sayede, parçalanmadan bu kadar hızla dönebilmektedirler. Bu sıkışıklık, yoğunluğun 1014 gibi çok yüksek bir değere ulaşmasına neden olur. Güneş'in yoğunluğu 1.4, Yer'inki ise 5.52'dir. Bir fikir vermek üzere, atarcadan koparılan topluğunun ucu büyüklüğündeki bir parçanın, 30.000 ton geleceğini ekleyelim.

Bu kadar sıkışmış bir madde için fizikçiler,

dejenere madde deyimini kullanırlar. Yani, proton ve elektronlar birleşerek, nötron haline gelmişlerdir. Yıldızın % 95'i nötrondur. Bu nedenle atarcalara, nötron yıldızları da denir. En ilginç yanı da, nötron yıldızlarının, keşfedilmelerinden 35 sene önce kuramsal olarak düşünülmüş olmalarıdır.

İlk kez, Rus fizikçisi Lev Landau, 1932'de çok yoğun ve hemen hemen tamamen nötronlardan meydana gelmiş bir yıldız kavramını ortaya attı ve bu kavram daha sonralar, Amerikalı Walter Baade ve Fritz Zwicky tarafından genişletildi. Bu sonuncular, özellikle bir süpernova patlamasından sonra 20 km. çapında böyle bir yıldız meydana geleceğini gösterdiler. 1967



Hızlı dönen nötron yıldızının çevresinde, çoğu proton ve elektronlardan oluşan plazma şeklinde bir zarfı tutan çok şiddetli bir manyetik alan vardır. Bu alanın kuvvet çizgileri ile hızlanan parçacıklar çok kuvvetli radyo ışınımı salarlar. (synchrotron etkisi) Bu ışık demeti, bir deniz feneri gibi uzayı tarar ve rastladığı her yerde radyoteleskoplar tarafından kaydedilir (a).

Radyo dalgaları, hızlı dönen nötron yıldızının yüzeyindeki etkin bir bölgeden (sıcak leke), yere doğru sürekli olarak salınır (b).

de Miss Jocelyn Bell'in gözlemleri sırasında tamamen rastlantı sonucu, böyle bir yıldız bulunmuş ve varlıkları böylece doğrulanmıştır.

1

Bir yıldızın çapının ————— değerine düş-
100 000

mesinin (5.9×10^{20} ton olan Yer'in, 200 m. çapında bir küre haline dönüşmemesi gibi), iki önemli sonucu vardır. Bir taraftan yıldız, açısız momentumunu korumak için çok hızlı dönmek zorunda kalacak (paten yapan bir kimsenin daha hızlı dönmek için ellerini birleştirmesi gibi), diğer taraftan, başlangıçta sahip olduğu manyetik alan da yoğunlaşacaktır. Örneğin 1 gauss'dan, 10^{12} gauss'a kadar artabilecektir. Bu kadar şiddetli bir manyetik alan ise, yıldızın ışıyım salma mekanizmasında önemli bir rol oynar.

Sonuç olarak atarcalar, hafifçe basık ve yapı olarak yıldızdan çok, gezegene benzeyen çok küçük yıldızlardır. Başlıca, demir atomları ve nötronlardan meydana gelen bir kabuğu saran birkaç cm. kalınlığında bir atmosferinin varlığı düşünülmektedir. Çekim alanı aşağı yukarı, Yer'dekinin 10 milyar katı olduğundan, yüzeydeki en büyük dağın yüksekliği 1 cm'yi geçemez. Bu dağın tepesine çıkmak isteyen hayali bir dağcının, 100 milyar joule değerinde bir enerji; yani aşağı yukarı, bir insanın yaşamı boyunca harcadığı enerjiyi harcaması gerekecektir.

Bu kristal yapıya sahip kabuk altında, yapışkanlığı (viskozite) çok az olan, nötronlardan oluşan sıvı bir katman vardır. Daha içte nötron, proton ve ağır elementer parçacıklardan meydana gelen ve yoğunluğu 10^{15} dolayında bir çekirdek olduğu düşünülmektedir.

Bu yıldızların, nasıl bu denli düzgün aralıklarla ışıyım saldıklarını açıklamaya çalışalım. Bir nötron yıldızı, çabuk dönen bir mıknatıs gibi davranır. Bu dönen manyetik alan, yıldızın yüzeyinde kalan proton ve nötronları koparan, çok şiddetli elektrik alanlar meydana getirir. Bu yüklü parçacıklar, Yer'inkine benzer bir manyetosfer oluştururlar. Yalnız, burada beslenme içeriden olur. Oysa, Yer manyetosferindeki beslenme, güneş rüzgârının proton ve elektronları

sayesinde olur. Yıldızın manyetik alanının kuvvet çizgileri etrafında elektronlar, büyük hızlarla (1.500 km. uzaklıkta hemen hemen ışık hızı ile), sarmal bir şekilde hareket ederek, sinkrotron ışıyımı denilen bir ışıyım salarlar.

Bu ışıyım her doğrultudadır; fakat odaklaşma etkisi ile daha çok kutup eksenini boyunca olur. Her ne olursa olsun, bu ışıyım demeti vardır ve bir fener gibi uzayı tarar. Yer, her seferinde bu hüzmeye geçerken, radyoteleskop bir sinyali kaydeder.

Diğer bir olasılık da, atarcanın yüzeyinde herhangi sıcak bir lekeden çıkan radyo ışıyımının, her dönmeye Yer tarafından alınmasıdır.

Parçalanma hızına yakın bir hız ile dönen PSR 1937 yıldızının, radyo ışıyım salmasına bakılırsa, bu türlerin özelliklerini taşıyorsa bile (Sinkrotron ışıyımı ve dönme hızının yavaşlaması) bir atarca olmalıdır. Çok hızlı dönmesine karşın genç olmadığı bir gerçek. Bu durumda ilk enerjisini nasıl koruduğunu açıklamak gerekir. Eğer bu, bir atarca değilse yeni bir tür yıldız ise, bunlardan daha fazla bulmak ilginç olacaktır.

Bu alanda yoğun bir çalışma ABD'de (Owens Valley ve Arecibo radyoteleskopları ile), İngiltere'de (Cambridge), Avustralya'da (Culgoora), Hollanda (Westerbork) ve Federal Almanya'da (Effelsberg) sürdürülmektedir.

Science & Vie'den Çeviren :
Doç. Dr. Nihal YILMAZ

● Cornell Üniversitesi astronomları, galaksilerarası uzayda yüzen muazzam bir hidrojen gazı bulutu keşfettiler. İlk kez gözlemlenen bu bulut yeni bir galaksinin doğuş süreci ve bazı araştırmacıların görüşüne göre, genişlemesini tersine döndürmek için evrene gerekli kütle çekim gücü sağlayacak "kayıp kütle"nin bir parçası olabilir.

Mekan olarak evren, dört bir yanıma çevreleyip beni bir atom zerreciği gibi yutuyor; ama ben, düşüncemle dünyayı kavırıyorum.

Blaise PASCAL

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

PROFESÖRÜN, BAY TOMPKINS'IN RÜYA
GÖRMESİNE SEBEP OLAN, RELATİVİTE
HAKKINDAKİ DERSİNİN İKİNCİ KISMI

Konuşmamın birinci kısmını dikkatle izlediyseniz göreceksiniz ki, **uzay-zaman ölçme yöntemi**ni kullanır kullanmaz, **mutlak aynı anda olma kavramı** kaybolmaktadır. Bir referans sisteminde aynı anda olmuş gibi düşünülen farklı yerlerdeki iki olay, bir diğer referans sistemindeki görüşe göre belli bir zaman aralığı ile birbirinden ayrılmaktadır.

Başlangıçta bu teklif çok olağanüstü görünebilir; ancak eğer trende yemekte olduğunuzu, yemekli vagona çorbanızı ve tatlinizi aynı noktada fakat tren yolunun birbirinden epey uzak iki ayrı noktasında yediğinizi söylesem, acaba yine de size olağanüstü görünür mü? Bununla beraber, trendeki yemeğiniz hakkında bu ifade "bir referans sisteminin aynı noktasında farklı zamanlarda meydana gelen iki olay bir başka sistemin görüşüne göre belirli bir uzay aralığı ile ayrılmış olacaktır" diyerek formüle edilebilir.

Eğer bu "açık" teklifi, önceki "çelişkilli" olanı ile karşılaştırırsanız, bunların mutlak olarak simetrik olduklarını ve "zaman" ve "uzay" kelimelerinin yerlerini değiştirerek, birinden diğere kolayca geçilebileceğini göreceksiniz.

İşte burada Einstein'ın görüşünün esas noktası bulunmaktadır: Klasik fizikte zaman, uzaydan ve hareketten oldukça bağımsız "dış hiçbir şeyle ilgisi olmaksızın eşit olarak akan" bir şey olarak düşünülmüşken (Newton), yeni fizikte uzay ve zaman çok yakından ilişkilidir ve içinde tüm gözlenebilir olayların geçtiği homojen bir "uzay-zaman kontinuum"unun farklı iki kesitini temsil etmektedirler. Bu dört boyutlu kontinuumun üç-boyutlu uzay ve bir-boyutlu zamana ayrılması tamamen keyfidir ve gözlemlerin yapıldığı sisteme bağlıdır.

Bu sistemde gözlemlendiği zaman uzayda bir

Geçen Bölümlerin Özeti : Bilimsel konularda ilgi duyan Bay Tompkins, gittiği konferansta uyur. Rüyasında, birbirine göre hareket eden varlıkların incelendiğini, hareket eden yolcuların geç yaşlandıklarını fark eder. Uyanır, evine gider. Gittiği konferansın birinci kısmında Profesör, eski ve günlük hayatta kullanılan **uzay-zaman kavramları** ile modern fiziğin getirdiği kavramların birbirlerinden farklı olduğunu anlatır. Aynı anda meydana geldiği ileri sürülen iki olayın, başka gözlemcilere göre bir zaman aralığı ile gözlenebileceğini açıklar.

İ uzaklığı ile ve zaman içinde de t kadar bir aralıkla ayrılmış iki olay, diğer bir sistemden görüldüğünde bir başka l' uzaklığı ve bir başka t' zaman aralığı ile ayrılmış olacaktır. Öyle ki, bir bakıma uzayın zamana dönüşümünden, ya da bunun tersinden bahsedilebilir. Aynı şekilde, trendeki yemek örneğinde olduğu gibi, zamanın uzaya dönüşümünün bizim için neden kolay bir kavram olduğunu anlamak zor değildir. Oysa aynı-andalığın relativitesinden sonuçlanan uzayın zamana dönüşümü çok olağanüstü görünür. Önemli nokta şudur - Uzaklıkları örneğin "santimetre" ile ölçüyorsak, buna karşı gelen zaman birimi alışlagelmiş "saniye" olmalıdır; fakat bir ışık işaretinin bir santimetrelilik bir uzaklığı kapsaması için lazım olan zaman aralığı ile temsil edilen "uygun bir zaman birimi" olmalıdır. Bu ise 0.000.000.000.03 saniyedir.

Bu sebepten, günlük deneylerimizin küresinde uzay aralıklarının zaman aralıklarına dönüşmesi pratikte gözlenemiyen sonuçlar doğurur. Bu da, zamanın tamamen bağımsız ve değiştirilemez olduğunu söyleyen klasik görüşü destekliyormuş izlenimini uyandırır.

Bununla beraber, belli bir zaman aralığında katedilen uzaklıkların, uygun birimlerle ifade edilen zamanla aynı büyüklük mertebesinde olduğu yerlerde, böyle çok yüksek hızlı hareketleri incelerken, örneğin radyoaktif cisimlerden çıkan elektronların hareketi veya atom içindeki elektronların hareketi gibi, yukarıda bahsedilen etkilerin her ikisi ile de mutlak karşılaşılabilecek ve relativitenin önemi çok artar. Hatta nisbeten küçük olan hız bölgesinde bile, örneğin güneş sistemimizdeki gezegenlerin hareketi gibi, astronomik ölçmelerin aşırı inceliği sayesinde, rela-

tivistik etkiler gözlenebilir. Yine de bu relativistik etkilerin gözlenmesi gezegenlerin hareketinde her sene ancak açısai saniyenin kesrine varan değişmelerin ölçülmesini gerektirir.

Size anlatmaya çalıştığım gibi uzay ve zaman kavramlarının eleştirisi, uzay aralıklarının kısmen zaman aralıklarına dönüşümü, ya da bunun tersi olan dönüşüm sonucunu verir. Demek ki, verilen bir uzaklığın ya da zaman süresinin sayıca değeri, farklı hareketli sistemlerde ölçüldüğü zaman farklı olacaktır.

Bu problemin nisbeten kolay bir matematiksel analizi, ki bu derslerde bu analize girmek istemiyorum, bu değerlerin değişimi için belli bir formül verir. Uzunluğu l olan ve gözlemciye göre bir v hızı ile hareket eden herhangi bir cismin boyunun $hıza$ bağımlı olarak bir miktar kısalacağı ve ölçülen uzunluğun

$$l' = l \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad (2)$$

olacağı ortaya çıkmıştır.

Buna benzer olarak, t zamanı boyunca devam eden herhangi bir işlem, relatif olarak hareket eden bir sistemden daha uzun bir t' zamanı boyunca devam ediyormuş gibi gözlenir. Bu durum;

$$t' = \frac{t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

formülü ile verilir. İşte relativite kuramındaki ünlü "uzayın kısalması" ve "zamanın genişlemesi" budur.

Çoğunlukla, v hızı c 'den çok az olduğu zaman etkiler çok küçüktür. Fakat yeteri kadar büyük hızlar için, hareketli bir sistemden gözlenen uzunluklar istenildiği kadar küçük ve zaman aralıkları da istenildiği kadar uzun yapılabılır.

Her iki etkinin de tamamen simetrik sistemler olduğunu unutmanızı istemiyorum. Hızlı

hareket eden trendeki yolcular, duran trendeki yolcuların neden o kadar ince olduklarına ve yavaş hareket ettiklerine hayret ederken, duran trendeki yolcular da hareket edendekiler için aynı şeyleri düşüneceklerdir.

Mümkün olan en büyük bir hızın varlığının önemli bir sonucu da, hareketli cisimlerin **kütlesi** ile ilgilidir. Mekanikğin genel temellerine göre bir cismin kütlesi, onu harekete geçirmek ya da zaten hareketli ise hızlandırmak için karşılaşılan güçlüğü tayin eder; kütle büyüdükçe hızı belirli bir miktar artırabilmek giderek zorlaşır.

Hiçbir cismin, şartlar ne olursa olsun ışık hızını aşamaması gerçeği, bizi bu cismin daha hızlanmak için gösterdiği direncin, bir başka deyişle kütlesinin, hız ışık hızına yaklaştıkça, sınırsız olarak artması gerektiği sonucuna ulaştırır. Matematik analiz, bu bağımlılık için (2) ve (3) formüllerine benzer bir formül verir. Çok küçük hızlarda kütle m_0 ise, v hızındaki m kütlesi

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (4)$$

ile belirlenir. v , c 'ye yaklaştıkça daha fazla hızlanmaya karşı direnme sonsuz olur.

Kütledeki bu relativistik değişme, deneysel olarak çok hızlı hareket eden parçacıklarda kolaylıkla gözlenebilir. Örneğin radyoaktif cisimlerden yayınlanan elektronların (hızları ışık hızının % 99'u kadardır) kütlesi, hareketsiz elektronun kütlesinden birkaç misli büyüktür. Kozmik ışınlar diye isimlendirilen ışınları meydana getiren, çoğunlukla ışık hızının % 99.98'i hızla hareket eden elektronların kütleleri, hareketsiz elektronun kütlesinin 1.000 katıdır. Böyle hızlar için klasik mekanik kesinlikle uygulanamaz ve artık katıksız relativite kuramı bölgesine gireriz.

Çev.: Yard. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

OLGUNLUK KRİTERİ ;

Gerçeği kabul etmek, ondan yapıcı biçimde yararlanabilmek,

Değişikliği kabul etmek, ona uyabilmek,

Gerilim, üzüntü ve korkuların oluşturduğu belirtilere karşı görelî bir serbestliğe sahip olmak,

Vermekte, almaktan daha fazla tatmin bulmak,

Başka insanlarla sürekli olarak karşılıklı yardıma dayanan bir ilişki kurmak,

İçindeki içgüdüsel düşmanca enerjiyi yaratıcı ve yapıcı amaçlarda kullanmak,

Ve sevmek yeteneğidir.

Dr. W. C. MENNIGER
İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden

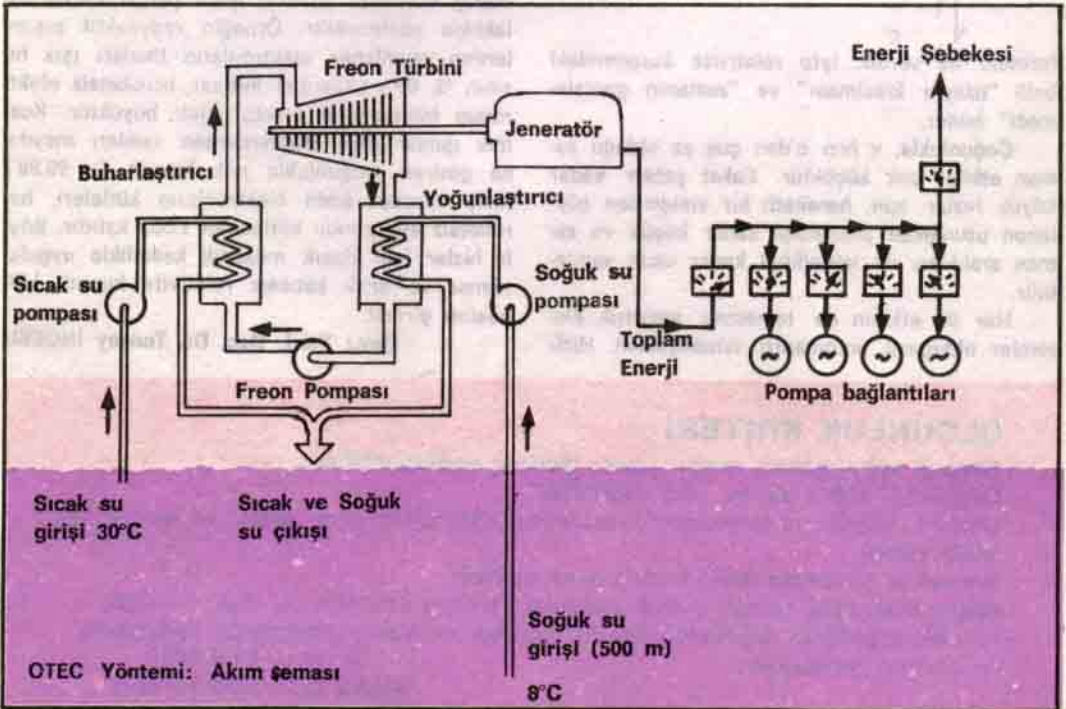
DENİZLERİN DERİNLİKLERİNDEN SAĞLANAN ENERJİ

Denizden enerji denince, genellikle gelgit olaylarından yararlanarak enerji üretimi akla gelir. Ancak okyanuslardan elektrik enerjisi elde etmek için bir yol daha vardır ki, bu da denizin yüzeyi ile derinlikleri arasındaki sıcaklık farkının kullanılması ilkesine dayanır.

1973'teki petrol krizinden sonra Amerika ve Japonya'da, bilim çevrelerinde OTEC (Okyanus Termal Enerji Çevirimi) adı verilen proje üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Yöntem oldukça basittir. OTEC'e dayalı bir enerji üretim santrali, birbirlerine bağlanarak kapalı bir devre oluşturan bir yoğunlaştırıcı, bir buharlaştırıcı, bir pompa ve bir de türbinden meydana gelir. Çevrimde herhangi bir soğutma sıvısı kullanılabilmektedir. [örneğin, Freon (Hidrokarbon halojenür)]. Yoğunlaştırıcı ise bir ısı değiştiricisinden başka bir şey değildir. Denizin derinliklerinden çekilen soğuk su, kendisi ısınırken "Freon" u yoğunlaştırarak sıvı hale geçirir. Sıvı halde buharlaştırıcıya ulaşan Freon, deniz yüzeyinden sağlanan sıcak suyla yeniden buhar haline dö-

nüşür. Genleşme, türbini çalıştırır ve türbine bağlı jeneratörde, elektrik enerjisine dönüşüm gerçekleşir. Bundan sonra Freon için aynı olay, yoğunlaştırıcıdan başlayarak tekrarlanır. Yararlanma derecesinin su kütleleri arasındaki sıcaklık farkına bağlı olduğu bu sistemde, teknik açıdan yaklaşık 22°C'yi bulan sıcaklık farkları bir anlam taşımaktadır. Böylece OTEC projesinin uygulama alanı öncelikle tropik denizlerle (yüzeyde yaklaşık 30°C, derinde yaklaşık 8°C) sınırlandırılmaktadır. Buna paralel olarak ABD ve Japonya, ilk deney tesislerini sırayla, ekvator kuşağındaki Hawai yakınlarında ve Pasifik'teki Nauru Adası'nda gerçekleştirmişlerdir.

Ancak, optimum koşullar sağlandığında bile, pratik uygulama ile birlikte birçok sorun or-

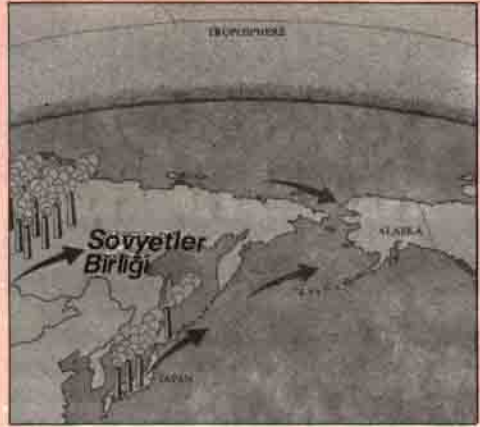


KUZAY KUTBUNDAKİ HAVA KİRLİLİĞİ

Alaska'nın en kuzeyindeki hava-kalite kontrol istasyonlarında yapılan ölçümler sonucunda, filtrelerin karbonlu kurumla tıkanmış olduğunun gözlenmesi araştırmacıları çok şaşırttı. Takılan yeni filtrelerin de bir hafta içinde dolması, bu şaşkınlığı daha da artırdı.

AARG (Atmospheric Aerosol Research Group) Araştırma Grubu'ndan Hal Rosen, bu şaşkınlığı şöyle dile getiriyor: "Bu istasyonları temiz havanın gerçekte nasıl olduğunu araştırmak için kurmuştuk. Eğer kirli olmayan atmosferi incelersek, kirlenmeyi daha iyi anlayabileceğimize inanıyorduk".

Araştırma Grubu üyelerine göre, Kuzey Kutbu havasındaki kirlenme Avrupa, Japonya ve Rusya'daki ağır sanayi kuruluşlarından kaynaklanıyor. Özellikle Kuzey Denizindeki sisin oluşmasında, Merkezi Rusya'daki çelik fabrikaları ve diğer tesislerin önemli etkisi var.



Kaynağı ne olursa olsun, atmosferde artan ısı, tüm dünyada hava sıcaklığının artmasına yol açabilecek. Atmosferden geçen güneş ışınlarının büyük bir bölümü yeryüzü'ne en yakın olan Troposphere, tabakasında biriken ısı tarafından tutuluyor. Aynı şekilde, yeryüzünden yayılan sıcaklık da bu tabakada tutuluyor ve böylece hava sıcaklığında ölçülebilir oranda artışa yol açıyor. Bu havanın er geç dünyamızı da ısıtacağından korkan bilim adamları, ne yazık ki, yapılacak pek fazla şeyin olmadığını da belirtiyorlar.

Science Digest'dan Çev.: Hülya ELİTOK

taya çıkmaktadır. Verilen ile alınan arasındaki denge kurulduğunda, kazanılan enerjinin büyük bir bölümünün sistemin kendisi tarafından (pompalarda) tüketildiği ortaya çıkmaktadır. Örnek olarak Japon santralında üretilen 100 kw (kilovatt)'ın 90 kw'ı sistemin kendisi tarafından harcanmakta, geriye ise sadece 10 kw kalmaktadır. İlk yatırım harcamalarının çok yüksek oluşu, enerji sorununun bu yolla şimdilik çözülmeyeceğini göstermektedir.

Fakat OTEC projesi daha oldukça yenidir: Hawai'deki tesis 1979'da, Nauru'daki ise 1982 yılında kurulmuştur. Japonlar tesislerinde 70 cm. çapındaki borularla saatte her biri 1.400 ton civarında sıcak ve soğuk su pompalamaktadırlar. Soğuk su 500 m. derinlikten sağlanmaktadır. Projenin gerçekleşmesi için harcanan para oldukça fazladır: Yaklaşık 40 milyon dolar.

Uygulamanın başlangıcında OTEC projesinin denizdeki yaşamı nasıl etkileyeceği pek bilinmemektedir. Nauru ile birlikte ilk sorun ortaya

çıkı: Sisteme giren deniz kumu ve canlıları borularda akışı engelliyordu. Ekolojik olarak getirdiği bazı zararlara karşın sorun hemen çözümlendi.

Ancak buna karşılık besleyici değeri yüksek maddeler içeren deniz dip suyunun devri, balıkçılık açısından yeni ufukların açılmasını sağladı. Sistemde yapılabilecek değişmelerle, deniz suyundan tatlı su eldesi özellikle adalar açısından büyük anlam taşımaktadır.

Söz konusu sistemin gemilerdeki uygulaması ise, gemiler tarafından denizde gerekli koşulları sağlayan bölgelerin kolayca bulunabilmesi açısından değişik amaçlı kullanıma oldukça açık bulunmaktadır.

Sonuç olarak bugüne dek bilinen güneş, rüzgâr ve gelgit olayları gibi, yenilenebilir enerji kaynaklarına, OTEC projesi ile yeni bir yardımcı katılmaktadır. Denizin derinliklerinden sağlanan enerji.

Kosmos'tan Çev.:

Kim, Yük. Müh. Osman OKTAR

ULTRASONİK HATA BULUCULAR

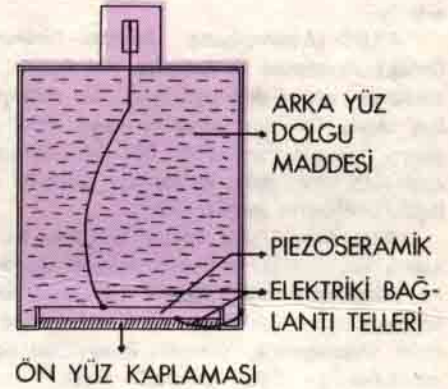
İsmail GERMAN

Birbirine bağlanmış iki sarmal yaydan birinin üzerinde hareket eden bir dalga paketçisinin diğerine iletilmesi ve yansımaları, bu iki yayın sabitlerine bağlıdır. Benzer bir durum, bütün dalga hareketleri için söz konusudur. Bir ortamdan diğerine geçecek ses titreşimleri paketçisi de, ortamların akustik empedanslarına* bağlı olarak, belirli oranlarla iletilir ve yansıtılır.

Ultrasonik hata bulucu bir aygıt, bir prob aracılığıyla içinde hata olup olmadığını araştırılan parçaya, kısa süreli bir ses darbesi gönderir. Hata yapısı ve sonuç olarak akustik empedansı farklı olduğu için bu ses darbesi, hata sınırından kısmen yansır ve çevreç üzerinde tekrar elektriksel işarete dönüşür. Bu işaret kuvvetlendirilir ve bir katot ışını tüpü ekranında, X eksenini, darbe ile arasındaki zamanı gösterir biçimde gösterilir.

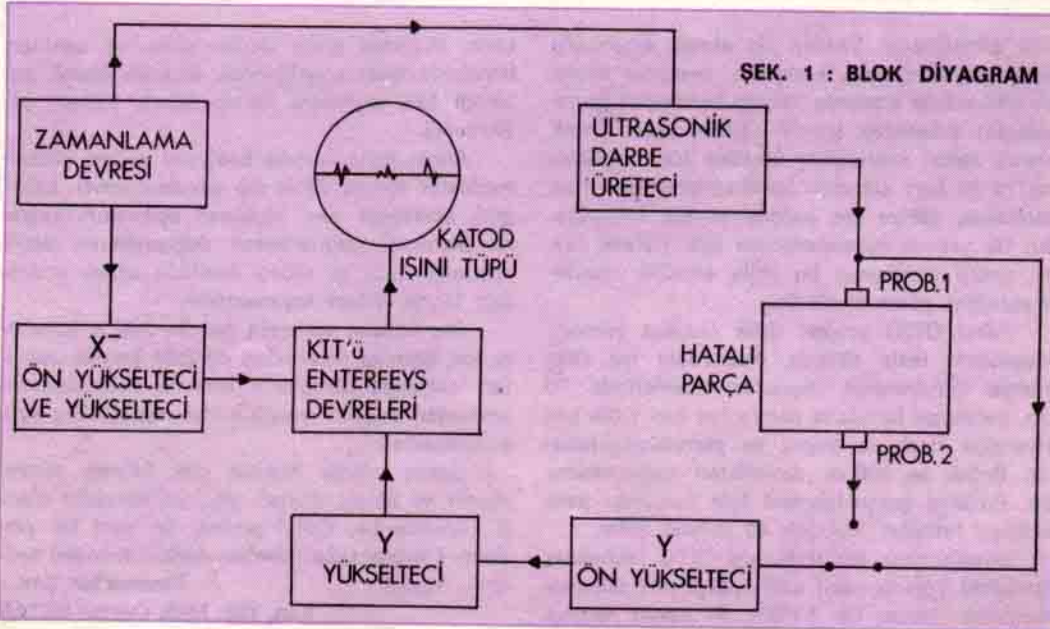
Örnek bir ultrasonik hata bulucu blok diyagramı Şekil 1'de verilmektedir.

Döküm sırasında dökülen parça içinde, darbe, sıcaklıkla genişleme vb. nedeniyle demiryolu raylarında oyuk, boşluk, çatlak vb. hatalar oluşabilir. Kaynak dikişleri hatalı olabilir. Bu tür hataların içerisinde bulundukları ortama zarar verilmeden aranılması tahribatsız muayene olarak tanımlanır. Ultrasonik hata bulucular bir tür tahribatsız muayene aygıtlarıdır.



ŞEK. 2 : PROB ŞEMATİK YAPISI

ŞEK. 1 : BLOK DİYAGRAM



Prob, bir çevirecin oluşturduğu ses titreşimlerini bir ortama belirli bir düzen içinde aktarabilen bir düzendir. Ultrasonik bir hata bulucu probu, aşağıdaki koşullar dikkate alınarak tasarımıdır.

i — Ön yüzden çıkan ses dalgalarını en uygun biçimde içinde hata varlığı araştırılan cisme aktarmak.

ii — Çevireç ön yüzünü elektriksel olarak izole etmek.

iii — Arka yüzden yayılan ses dalgalarını dağıtarak, o yönden gelebilecek yankıları engellemek.

Kullanılan piezoseramikler, öz titreşim frekansları 1 MHz ile 15 MHz arasında bulunan, kalınlık modunda titreşen, silindirik şekilli parçalardır. Çapları, nisbeten paralel bir ışının yayılmasını sağlamak amacıyla, içine ses titreşimleri gönderecekleri ortamdaki ses dalga boyuna kıyasla daha büyük olmalıdır.

Kullanılan frekans iki faktör tarafından belirlenir:



Ultrasonik hata bulucu problemleri.

i — Varlığının saptanılması arzulanan en küçük hata boyutları.

ii — Hata aranılan cismin ses soğurma özellikleri ve hata derinliği.

Kullanılan frekansın, hata aranılan cisim içinde oluşturduğu dalga boyu, en küçük hata boyutundan daha küçük olmalıdır. Hata, çoğu kez demir döküm, çelik vb. içinde aranır. Kullanılan frekanslara tekabül eden dalga boyları ise yaklaşık olarak $\lambda = \frac{6000}{f}$ formülünden bulunabilir.

(1 MHz için 6mm., 15 MHz için 0.4. mm.)

Ses soğurma özellikleri bu tür aygıtların uygulamada kullandıkları yerlerde pek büyük sorun oluşturmazlar.

* Ortamın akustik empedansı = $\rho \times c$ = yoğunluk x ortamdaki ses hızı



Ultrasonik hata bulucu

Bilinende sınır vardır, bilinmeyende sınır yoktur. İnsan aklı, anlaşılabilirliğin engin okyanusunda barınacak bir ada sağlar. Her kuşağa düşen görev, bu okyanustaki adaya biraz daha toprak katarak büyütmektir.

T.H. HUXLEY

BİLİM DAMLALARI

RADYOAKTİVİTENİN BEŞ ŞEKLİ

California'da Berkeley Laboratuvarları'nda yeni bir radyoaktivite keşfedildi: Kararsız bir alüminyum izotopu (Al^{22}) iki proton vererek bir neon izotopuna dönüştü (Ne^{20}). Radyoaktiviteyi 1896'da Becquerel keşfetti. Radyoaktivitenin ilk iki şeklini Marie Curie ve Ernest Rutherford buldular.

● **Alfa radyoaktivite** : Bir çekirdek (örneğin radyum) bir alfa parçacığı, yani bir helyum çekirdeği (2 nötron + 2 proton) vererek bir diğer çekirdek (örneğin radon) haline dönüşür.

● **Beta radyoaktivite** : Bunun iki şekli vardır :

a) **Beta emisyonu** : Bir çekirdek (örneğin fosfor) kendi içinde bir nötronu protona çevirerek ve bu sırada bir elektron ile bir anti-nötrino atarak, bir diğer çekirdeğe (örneğin kükürde) dönüşür.

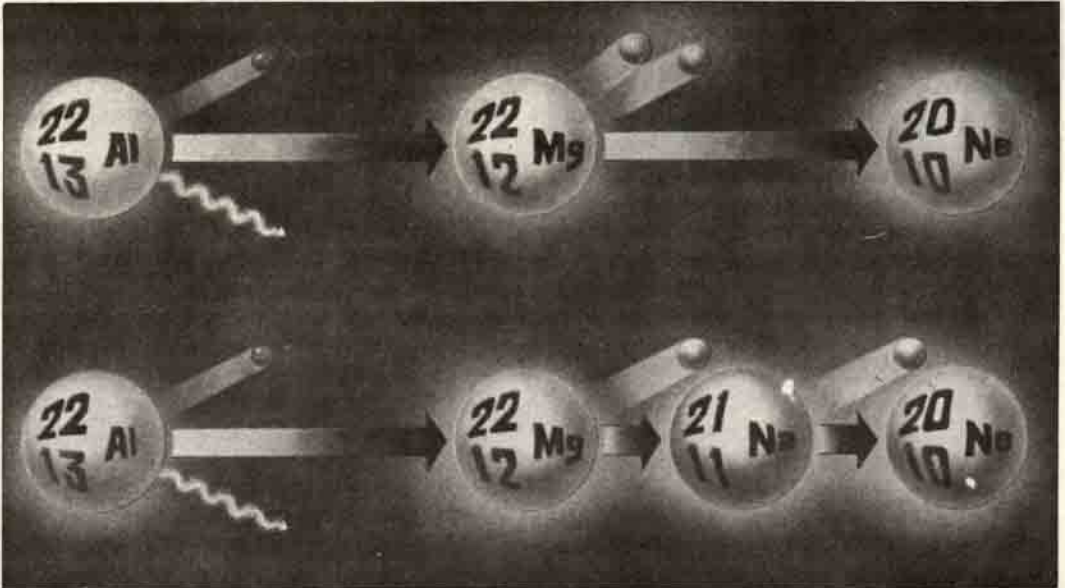
b) **Beta "+" emisyonu** : Burada beta emisyonunun karşıtı bir durum söz konusudur: bir çekirdek (örneğin sodyum) bir protonu nötrona çevirerek ve bu sırada bir pozitron (pozitif elektron) ile bir nötrino atarak, bir diğer çekirdeğe (neon'a) dönüşür.

● **Radyoaktivitenin 3. şekli** 1940'da Sovyet fizikçisi Flerov tarafından bulundu. Flerov bir uranyum atomunun, kütleleri yaklaşık olarak eşit iki parçaya ayrıldığını gözledi. Bu tip radyoaktif parçalanma yalnızca ağır atomlarda (kütlesi uranyum kitlesinden fazla olanlarda) görülmektedir.

● **Radyoaktivitenin 4. şekli** Berkeley Laboratuvarı'nda bulundu. Burada bir çekirdeğin bir proton atarak bir başka çekirdeğe değişmesi söz konusudur. Bu, son derece kısa ömürlü çekirdeklerde görülen son derece nadir bir olaydır.

Şekil bir Al izotopunun (13 proton + 9 nötron) önce beta "+" ışıma yaparak Mg 'a ve sonra iki proton atarak Ne 'a (üstte) veya Ne 'a (altta) dönüşmesi görülmektedir.

Bu gün için iki protonun birlikte mi, ardarda mı atıldığı bilinmiyor.



GENETİK TEDAVİNİN İLK BAŞARILARI

Daha birkaç yıl önce kalıtsal bir hastalığı tedavi etmek hayal bile edilemezdi. Tıp tarihinde ilk kez bazı kalıtsal kansızlıklara (örak hücreli kansızlık ve beta talassemi) tutulmuş 6 hasta 5-azasitidin tedavisi ile iyileştirildi. Bugüne kadar bu gibi kalıtsal kansızlıklarda, yalnızca tekrar tekrar kan nakli ile hasta yaşatılabiliyordu, bu kan nakillerinin ise istenmeyen etkileri oluyordu (vücutta demir birikmesi, sarılık vb.). Bu kansızlıklarda alyuvarların kırmızı boyası hemoglobinin beta zincirlerinin sentezini sağlayan genler çalışmaz durumdadır. Beta polipeptid zinciri yapılamadığı için, yerine başka zincirler yapılır, bunun sonucu alyuvarların ömrü azalır ve kansızlık olur. Chicago ve Maryland'da çalışan Amerikan araştırmacıları bu "uykuda olan" beta zincir genlerini 5-azasitidin vererek aktive ettiler. Tedavi henüz deneysel safhada ise de kalıtsal hastalıkların tedavisinde yeni bir ufuk açılmıştır. 1981'de Seattle'li araştırmacılar 5-azasitidin'in (DNA yapısına giren sitidin'e benzeyen bir azotlu madde) tavuklarda inaktif venleri aktive ettiğini gösterdi; 5-azasitidin bu etkisini sitidin yapısına giren sitozin'den bir metil grubu ($-CH_3$) ayırarak gösteriyordu. DNA çift sarmalı üzerinde sıralanan 4 bazdan biri sitozin'dir. DNA üzerinde yer yer sitozin yerine metilsitozin bulunur. Bir süredir biliniyor ki sitozin'e metil grubu takılması bir kilit etkisi yapar; her hücre aynı DNA'yı içermekte, fakat farklı görevler yapmaktadır; bu nedenle, istenmeyen görevlere karşılık olan genler, metil takılarak kilitlenmekte ve görevden alakonulmaktadır. Ancak bazen doğanın bir yanlışlığı sonucu kilit yanlış yere vurulmakta, o zaman kalıtsal bir hastalık ortaya çıkmaktadır. Bethesda ve Chicago araştırmacıları 6 hastaya 5-azasitidin vererek, hemoglobine beta zincir

yaptıracak genlere takılmış olan metil kilidini açtılar; bundan sonra hastalar normal beta zincirleri yaparak normal alyuvarlar üretti ve kansızlık iyileşti. Henüz her sorun çözülmedi. 5-azasitidin bağıışıklıkda rol oynayan beyaz yuvarları (lökosit) olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bir genin etkili olmasında metilsitozin dışında etkenler de rol oynamaktadır.

DENEY HAYVANLARINDA ANKSİETE YARATILMASI

Siçanlara bir pedala basınca yeme kavuşmaları öğretilir (ödül), daha sonra o pedala hafif bir elektrik verilir (ceza). Siçan pedala basmak ister, fakat elektrikten korktuğu için çekinir, basar mı, basmasın mı? Bu kararsızlık sırasında bir iç çatışmanın (konflikt) sonucudur ve anksiyete yaratır. Siçan pedala daha az basmaya başlar. Sinir yatıştırıcı ilaçlar bu anksiyeteyi azaltır, beta-CCM gibi anksiyete yaratıcı maddeler ise anksiyeteyi daha da artırır. Hayvanlar avlar veya avlanırken veya kalabalık halde dar bir yerde yaşarken anksiyete hisseder. Maymunları bir iskemleğe bağlamak büyük anksiyeteye yol açar: "şeytanlar" gibi çırpınır ve bağırır, bazen de uyuşur kalır ve hiçbir şey yemezler

Dr. Selçuk ALSAN

Geçen sayımızda anksiyete üzerinde araştırmalardan bahsetmiştik.

Resimlerde anksiyete durumundaki deney hayvanları görülmüyor.



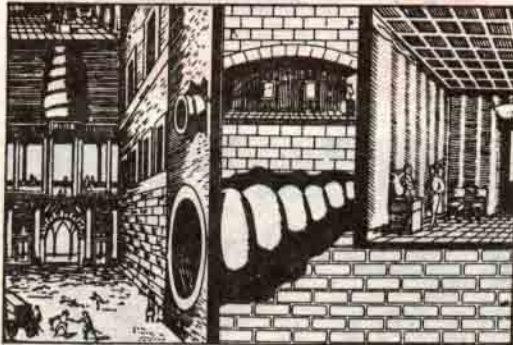
FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

SES AYNALARI

Dağ, yapı, yüksek duvar, orman vb. gibi yankı oluşturan her engel aslında bir ses aynasıdır. Bir ayna ışığı nasıl yansıtırsa bunlar da sesi öyle yansıtır. Konkav aynalar ışığı nasıl bir noktaya toplarsa konkav ses aynaları da sesi için aynı işi yapar. İki çukur tabak ve bir çöp saati olarak şu deneyi yapın: bir tabağı masanın üstüne koyun, saati bu tabağın dibinden birkaç cm. yukarda tutun. Diğer tabağı kulağınıza yapıştırın. Bu üç cismin yerini iyi ayarlarsanız, saatin tiktaklarını kulağınıza yakın tabaktan geliyormuş gibi duyar-

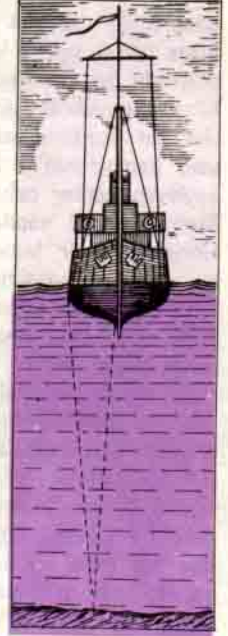
Tabağın
sesi
yansıtması



Ortaçağ şatolarında fısıldayan büstler

sınız. Ortaçağ şatolarında benzer bir yöntemle mermer büstler "konuşturulurdu". Bunun için ya büst, konkav bir ses aynasının odak noktasına konur, ya da duvarın içine gizlenmiş bir konuşma borusu büste sona ererdi. Kubbeli tavanlar ses borusundan gelen dalgaları büstün dudaklarına yansıtırdı. Tiyatro ve konser salonlarında gereksiz sesleri emecek yüzeyler yaratılarak iyi bir akustik sağlanırdı. Tiyatrolarda suflör'ün fısıldadığı yerin tavanı konkav bir ses aynasıdır. Bu sayede ses, seyirciye ulaşmadan sahnede odaklaşırdı.

Deniz dibine yollanan ultrasonik (frekansı 20.000 den büyük) ses dalgaları dip derinliğini bir kaç saniyede ölçer. Bunun için ultrasonun dibe varıp geri gelmesi için geçen zamanı ölçmek yeterlidir. Gemi bu sırada yoluna devam eder. Eskiden gemiler durur ve dibe ip salarak derinlik ölçerdi, bu yöntemle 3 km. derinliğin ölçülmesi 45 dakika alıyordu.



ÇEKİRGE NEREDE?

Kulaklarımız bir sesin ne kadar uzaktan geldiğini belirlemede güçlük çekmez, fakat sesin geldiği yönü bazen bulamaz. Örneğin kulaklarımız sağımızdan mı, solumuzdan mı ateş edildiğini açıkça belirler, fakat atış bize dikse, önümüzden mi arkamızdan mı ateş edildiğini çoğu kez ayırt edemeyiz. Bir arkadaşınızın gözlerini bağlayıp, onu odanın ortasına oturtun ve başını hiç çevirmemesini söyleyin. Sonra onun tam önünde veya arkasında (onun alınının ortası ile sizden geçen hayali bir düzlem üzerinde) durun ve iki madenî parayı birbirine vurun. Şimdi sesin nereden geldiğini sorarsanız sizin olduğunuz yön dışında herhangi bir yönü işaret edecektir. Siz bu simetri düzlemini terk eder etmez yerinizi bulur; çünkü sese yakın kulak, sesi diğerinden önce alacaktır. Aynı nedenle kırdan geçen bir çekirgenin yerini bulmak zordur. İki adım ötenizde sağınızdan çekirgenin sesini du-

yarsınız, şimdi başınızı sağa çevirirseniz çekirgenin sesi solunuzdan gelmeye başlar. Çekirge sıçradı sanarsınız. Gerçekte ise çekirge yerinden oynamamıştır. Bu "işitme yanılsaması" (illüzyon) denen olaydır. Başınızı çevirmekle çekirge, başınızı sağlı sollu iki simetrik yarıma ayıran düzlemin üzerine gelmiştir, bu bakımdan artık onun yerini belirlemek zordur. Guguk kuşu, çekirge vb. gibi sesi uzaktan gelen bir hayvanın yerini bulmak istiyorsanız başınızı sesin geldiği yöne değil onun karşıt yönüne çevirin, "kulak kabartırken" de bilinçsizce öyle yaparız zaten.

KULAKLARIMIZIN OYUNLARI

Bir peksimet parçasını çiğnerken kulaklarımızda müthiş bir gürültü duyarız. Oysa yanıbaşımızda bulunanlar böyle bir gürültü duymaz. Bunun nedeni kafa kemiklerimizin sesi havadan çok daha iyi iletmesidir. Cep saatinin zincirini dişleriniz arasına sıkıştırıp kulaklarınızı kapatın, tiktaklar balyoz darbeleri halini alacaktır. Sağır Beethoven, bastonunun bir ucunu piyanoya dayar, diğer ucunu da dişleri arasına alarak piyano dinlerdi. Sağır insanlar, iç kulakları sağlam olmak koşulu ile, dansedebilir; müzik, döseme ve kafa kemikleri yolu ile işitme sınırına ulaşır. Karnından konuşanlar da (ventrilog) kulaklarımızın sesin yönünü belirleyememesinden yararlanırlar.

ARILAR NEDEN VIZILDAR?

Kanatlarını titrettikleri için. Yavaşlatılmış sinema kamerası ile yapılan çekimlerde kanatların 1 saniyede titreşim sayısı şöyle bulunmuştur: Ev sineği 352 (fa), balarısı 440 (la), sivri sinekler 600. ağustosböceği ise çok daha pes bir ses çıkarır. Bir uçak pervanesi saniyede 25 kere döner.

AYAĞA KALKMAYA ÇALIŞIN

Şekilde görüldüğü gibi bir iskemleye dimdik oturun; şimdi ayağa kalkmaya çalışın. Ne kadar uğraşsanız kalkamazsınız. Kalkabilmeniz için öne eğilmeniz veya ayaklarınızı iskemlenin altına sokmanız gerekir. Bir cismin denge şartı

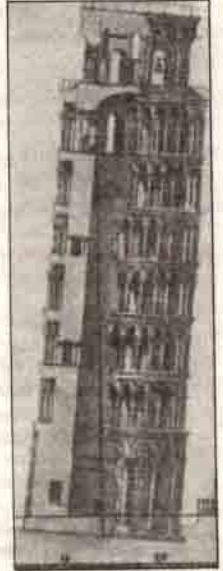
Bu durumda ne kadar uğraşsanız kalkamazsınız.



şudur: ağırlık merkezinden indirilen dik, o cismin tabanından geçmelidir. Şekil'deki silindirdir bu nedenle devrilir.

Bunun karşıtı olayı ise Pisa kulesinde görmekteyiz. Ayakta duran bir insanın tabanı, kendi tabanlarının sınırladığı alandır. Bir ayağımızı kaldırıncaya tabanımız küçüldüğü için dengeimiz bozulur. Cambazların ip üzerinde yürümeleri, tabanlarının çok küçülmesi nedeni ile zordur. Hayatı denizlerde geçmiş "deniz kurtları",

karada yürürken bacaklarını iyice yanlara ayırıp tabanını genişleterek ve iki ayağına yalpa yaparak yürür; çünkü yalpa yapan gemilerde dengeleri her an bozulduğundan tabanlarını genişleterek denge sağlamışlardır. Bunun karşıtı durumu başı üstünde yük taşıyan hamalarda ve yine başı üstünde testi taşıyan kadınlarda görüyoruz: vücutları dimdik ve heykel gibidir, çünkü yüklerini düşürmemek için böyle yürümek zorundadırlar. İskemleden kalkamayışımızın nedenini şimdi söyleyelim. Ağırlık merkeziniz gövdenizin içinde omurganıza yakın olarak göbük çukuru-nun 20 cm. kadar üstündedir. Bu noktadan indirilen dik, ayaklarınızın arkasından geçeceği için doğrulamazsınız.



DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Emrehan HALICI

DÜNYAYI ÇEVRELEYEN İP

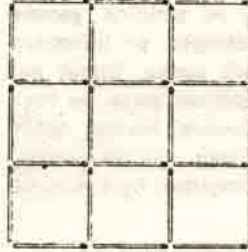
Dünya'yı Ekvator'dan geçmek üzere çepeçevre kuşatan bir ip düşünün. Dünya'ya yapışık olan bu ipi 1 metre bollaştırmak için (yani ipin geçtiği her yerde iple yer arasında 1 metrelik bir boşluk elde etmek için) lpe ne kadar bir ekleme yapmak gerekir?

ÜÇ ÇOBAN

Üç çoban çayırda uyumaktadır. Muzip bir çocuk gelir üçünün de yüzünü kömürle siyaha boyar. Çobanlar uyandıklarında gülmeye başlarlar. Herbiri diğer ikisinin birbirlerine bakıp güldüğünü kendi yüzünün temiz olduğunu zannetmektedir. Bir süre sonra birinin gülmesi durur. Kendi yüzünün de boyalı olduğunu anlamıştır. Nasıl mantık yürüttüğünü bulabilir misiniz?

BEŞ ELMA

Bir sepette 5 elma var. Bu elmaları 5 küçük kıza öyle paylaştırın ki her kızın bir elması olsun ve sepette bir elma kalsın.



4 KİBRİT

Şekildeki kibrit çöplerinden dördünü alarak geriye 1 büyük dört tane de küçük kare bırakın.

HANGİSİ YAKIN?

Saat 12 de İstanbul'dan Ankara'ya bir otobüs hareket eder. Bir saat sonra da Ankara'dan İstanbul'a hızı otobüsün yarısı olan bir kamyon hareket eder. Yol üzerinde karşılaştıklarında hangisi İstanbul'a daha yakındır?

ORTADAKİ SAYI

2 ile 3 arasına öyle bir aritmetiksel işaret koyun ki meydana gelecek sayı 2 den büyük 3 den küçük olsun.

DAYI = YEĞEN: Dedecan'ın Güzelcan adlı bir kızı vardı. Efecan'ın kızı ise Hızlıcan'dı. Dedecan Hızlıcan'la evlendi ve Kafacan doğdu. Efecan ile Güzelcan evlenince de Babacan doğdu. Kafacan Dedecan'ın oğlu olduğundan Güzelcan'ın kardeşidir. Babacan'ın annesi Güzelcan olduğundan Kafacan Babacan'ın dayısıdır. Diğer taraftan Hızlıcan ile Babacan kardeşler ve Kafacan Hızlıcan'ın oğlu olduğundan Babacan Kafacan'ın dayısıdır, yani Kafacan Babacan'ın yeğenidir. Böylece Kafacan ile Babacan birbirlerinin hem dayısı, hem yeğenidir.

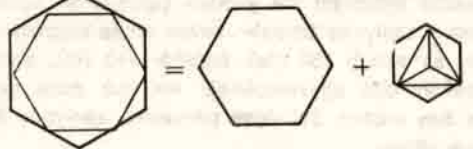
FIÇILAR: Toplam 10.5 fiçı yağ var, 10.5 sayısını kalansız bölebilecek üç sayı vardır: 3, 5 ve 7. 10.5 sayısını 3 ile bölünce 3.5, 5 ile bölünce 2.1, 7 ile bölünce 1.5 çıkar. Elimizde yalnız 1 veya 0.5 fiçı vermek olanağı var. O halde 2.1 veremeyiz. Demek ki çözüm 5 olamaz. 10.5 sayısını 3 ile bölünce 3.5 verir, 3.5 fiçı verebiliriz. Bunun için 1. kişiye 1 dolu — 5 yarım — 1 boş, 2. kişiye 3 dolu — 1 yarım — 3 boş, 3. kişiye 3 dolu — 1 yarım — 3 boş fiçı verilir. İkinci çözüm: 7 kişinin herbirine 1 dolu — 1 yarım — 1 boş fiçı verilir.

40 TORBA ALTIN: Aritmetik dizi kuralından 1'den 40'a kadar olan sayıların toplamı bulunur: $S = n(n+1)/2 = 40 \times 41/2 = 820$. O halde her çocuğa 4 kese ve 82 altın düşüyor. Bunun çözümünü ünlü matematikçi Gauss'un 4 yaşında iken bulduğu basit bir formülle olasıdır. 1'den n'e kadar olan tamsayıları alalım, o zaman: $1 + n = 2 + (n-1) = 3 + (n-2) \dots$ Demek ki $1 + 40 = 2 + 39 = 3 + 38 = 4 + 37 \dots = 20 + 21$. Şu halde torbalar 1'den 40'a

kadar sıraya dizilir, her çocuk bir baştan bir son- dan birer kese alır ve bunu bir kere daha tekrarlar, böylece 1. çocuk sırayla 1, 40, 2 ve 39. torbaları, 2. çocuk 3, 38, 4 ve 37. torbaları, 3. çocuk 5, 36, 6 ve 35. torbaları.... 10. çocuk 19, 22, 20 ve 21. torbaları alır. Herbiri 4'er torba ve 82'er altın almış olur.

ESRARENGİZ OLAY: Buz kalıpları genellikle taleşle örtülür. Bir Ağustos günü bir balıkçıda buz kalıpları olması doğaldır. Balıkçı iskemle yerine buz kalıpları üzerine çıkarak kendini asmıştı. Buzlar erimiş, su buharlaşmış, geriye taleşler kalmıştır.

GEOMETRİK DENKLEM



RAKASLI SAAT: 16 saniyede. 3 vuruşu 4 saniyede yapıyorsa 1. ve 2. vuruş arası 2 saniye, 2. ve 3. vuruş arası da 2 saniye alıyor demektir. Demek ki iki vuruş arası 2 saniye alıyor. 9 vuruşda 8 ara var, o halde yanıt $2 \times 8 = 16$ saniye.

