

Kırınım geometrisinin son ve değişik metotları, evrenin düzensiz şekillerine yeni anlamlar kazandırıyor...

Bruce SCHECHTER

DOĞANIN YENİ GEOMETRİSİ

Bazıları şaşılacak derecede Alp Dağları'na benzerler. Diğer bir kısmı bulutlara, kartanelerine, ejderhalara veya kompüterize edilmiş psikolojideki Rorşah testlerini anımsatırlar. Her ne kadar, bu tür resimler, dünyadaki bilimsel enstitülerin duvarlarını süsleseler de (ön kapakta) izlediklerimiz, daha çok son zamanlardaki bilgisayar ürünü sanat merakını yansıtmaktadır.

Nedir bunlar? Bunlar, doğanın yeni geometrisi tarafından oluşturulmuş kırık, parçalanmış şekillerdir. Henüz ilk aşamalarında olmasına karşın, kırınım geometrisi, evrenbilim, biyoloji, dilbilim, ekonomi ve meteoroloji gibi çeşitli konulara katkılarda bulunmaktadır.

Okullarda okutulan geleneksel geometri, 2.300 yıldan daha önce Euclid tarafından geliştirilmiştir. Bu tür geometri, üçgen, nokta, daire, koni gibi şekillerin tanımlanmasında olduğu kadar, doğanın daha düzenli, örneğin temelde küp olan tuz kristallerinin, bir elips yörüngede güneş çevresinde dönen gezegenlerin sistemlerini de açıklamada gereklidir. Ancak, daha derin incelendiğinde, dünyamızın hiç te bu kadar düzenli şekillerden oluşmadığını görürüz, hatta daha ileri gidilerek, bilim adamları, dünyanın yumrularla dolu bir toprak olduğuna karar vermişlerdir. Kırınım geometrisini ortaya atan, Thomas J. Watson Araştırma Merkezi'nde bilgisayar uzmanı olan 57 yaşındaki benoit Mandelbrot şöyle söylemektedir: "Ne bulutlar küre, ne dağlar koni, ne de kıyı çizimleri düşünüldüğü gibi düzgün değildirler."

Düzgün olmayan bir dünya, gerçekte nasıl olabilir konusunda Mandelbrot şöyle basit ve şaşırtıcı bir soru sormaktadır: "Britanya kıyıları ne kadar uzunluktadır?" Buna da genellikle çok kaçamak bir yanıt verilmektedir: "Duruma göre değişir." Bu durum nedir? Bu durum, ölçümün nasıl ve hangi şartlarda gerçekleştirildiğidir. Eğer Britanya'nın kıyı resmi, yörüngesi çok yüksek bir uydudan çekilmiş ise fazla bir özellik ayırt edilemeyeceğinden, koyların ve

körfezlerin kıvrıntıları gözden kaçabilir. Buna karşılık ayırma gücü daha yüksek bir resim ile en ufak ayrıntı, kıvrıntı daha fazla belireceği için, daha uzun bir kıyı hesabı ortaya çıkacaktır.

1900'lerin başlarında Helge von Koch adlı bir matematikçi, bu kıyı çizimleri ile aynı özelliği taşıyan bir eğri bulmuştur. Von Koch kesinlikle coğrafyayı düşünmeden, sırf kendi sezgileri ile eğri konusunda geleneksel kurallara bağlı birçok matematikçinin, katı görüşlerini yıkmak istemişti. Bu yoldan hareketle ana bir eşkenar üçgene en ufağına kadar eşkenar üçgenler ilavesi ile Koch'un kartanesi ortaya çıktı. Katı matematik kurallarına göre de bir eğri olduğu halde zamanın matematikçileri tarafından bu kartanesi, acayip ve olağan dışı olarak kabul edildi. Öyle ki; (düz bir çizgi bir eğri ile yalnız bir noktada temas edebileceğinden) Koch eğrisi boyunca hiçbir yere bir teğet çizilemezdi.

Koch eğrisi ile bir adanın kıyısı arasındaki en belirgin fark, kıyı çizgisinin düzgün olmayışıdır. Böyle olduğu halde, adalara benzeyen şekiller elde edebilmek amacıyla Mandelbrot, kıvrıntıları belirleyebilmek için rastgele elemanlar kullanabilen bir sistem geliştirdi. Örneğin Koch kartanesinde olduğu gibi, yalnız üçgen eklemekle değil, rastgele bir şekil, sözcülmü bir dikdörtgen eklemekle yetindi. Bu rastgele şekillendirmeleri kullanarak IBM'deki arkadaşları ile, doğadakine büyük benzerlikler gösteren yapay adalar, bulutlar ve gezegenler yarattılar. Yerbilimciler ve coğrafyacılar, bu sistemden etkilenirken Hollywood'daki film çalışmalarında bile yöntemden faydalanıldı. Özel efekt sanatçıları daha şimdiden, kendi yeni fantastik dünyalarını yaratmada, kırınımları kullanıyorlar.

Kıyı çizgilerini modelini yapmak, bu kırınımların bir tür uygulamasıdır. Yakında W.H. Freeman Yayınevi tarafından basılacak olan "The Fractal Geometry of Nature" (Doğanın Kırınım Geometrisi) adlı yapıtında (bu yazıdaki resimler, söz konusu eserden alınmıştır) Mandelbrot, ki-

rınımların birçok hayret verici kullarımlarını a-
çıklamaktadır. Bu geometrik şekiller, yıldız küme-
lerinin uzayda dağılımını, kan damarlarının kil-
cal damarlara ayrılmasını hatta borsa dalgalan-
malarını bile tanımlayabilmektedir. Bir matemati-
k kitabı olarak bol resimli ve kendine özgü
canlı bir üslupla yazılmış olmasına karşın, Man-
delbrot'un tek sorunu, basılana kadar modasının
gececeğidir.

Geçtiğimiz Nisan ayında Kanadalı bir mete-
oroloji uzmanı olan Shaun Lovejoy, "Science"
dergisinde bir makale yayınlayarak bir uykudan
aldığı resimlerle Hint Okyanusu üzerindeki bul-
ut şekillerinin kırımım olduklarını ortaya koydu.
Bulutların büyüklüğü göz önüne alınmadan ince-
lendiğinde, onları resimleyen kırımımların aynı
türden olduğu belirlendi. Başka bir deyişle, bir-
birinden belli uzaklıkta olan bulutlar birbirlerine
benzerler ve bir kırımım kavramına göre, yüzler-
ce millik kırımım bulutları, atmosferin sandığından
daha az tahmin yürütülebilir niteliğini ima
eder. Bu nedenledir ki Lovejoy, hava tahmin-
lerinin tekrar gözden geçirilmesi gereksinimine
inanmaktadır. Kuşkusuz, bunun gerçekleşebilme-
si için belli bir süre gerekmektedir; çünkü bir-
çok meteoroloji uzmanı, bu yeni geometri türü-
nü henüz duymamıştır bile.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde me-
teoroloji uzmanı olan Erik Mollo-Christensen,

bu görüşü benimsememesinin nedeni olarak
şöyle bir görüş ileri sürmektedir: "Kırımımların
hava tahminlerinde kullanılabilmesi gerçekten
çok ilgi çekici bir konu; yalnız şu ana kadar bu
konuya somut bir açıklama gelmemiştir". Gene-
de konunun önemini küçümsememektedir.

Öte yandan, California UCLA'da Leon Kno-
poff adlı bir deprem mühendisi, değişik bir kı-
rımın konusunda çalışmalarını sürdürmektedir.
Knopoff'un buluşuna göre, her yer sarsıntısı
sonucunda bir kırımım örneği bulunmaktadır ve
sarsıntı merkezi üstündeki yer noktalarının da-
ğılımı da ayrı birer kırımımdırlar. Bu durum, yer
sarsıntılarının meydana gelmesini sağlayan et-
kenlerin, şimdiye kadar bilinenlerden daha ka-
rışık olduğunu ortaya çıkarttı. Knopoff bu ara-
da uygun kırımım teknikleri kullanarak, "yapay
yer sarsıntısı kataloğu" meydana getirebilmek
için bir bilgisayar programladı. Kırımım konu-
sunu, Mandelbrot'un 1976 da yayınladığı ilk ki-
tabından öğrendiğini ve kullanabileceği birçok
teknik bulunmasının, O'nu fazlasıyla memnun
ettiğini her fırsatta belirtmektedir.

Jean-Claude Pecker adlı bir Fransız astro-
fizikçi de, galaksilerin dağılımları konusunda
kırımımlardan faydalanmaktadır. Evrendeki mad-
denin yoğunluğu nedir sorusuna yanıt aramak-
tır. Yanıt ise, Britanya kıyılarının uzunluğu
sorusunda olduğu gibi, "duruma göre değişir"
gibi görünmektedir.

Yoğunluk, belli bir hacmin kapsadığı top-
lam kütle bulunarak ölçülür, kütlenin hacime
bölünmesi ile yanıtı elde ederiz. Evrende kütle
düzenli dağılmış ise, yoğunluk, seçilen hacime
bağlı olamaz. Aslında, bugüne kadar elde edi-
len sonuçlardan gördüğümüz kadarı ile hacim
büyüdükçe içindeki maddenin yoğunluğu küçül-
müştür.

Pecker'in belirttiğine göre, bu olay doğa-
nın yamru yumru kırımımlardan oluşmasının
bir sonucudur. Yıldızlar galaksilerde kümeleşir,
galaksi kümeleri de süper kümeler meydana
getirirler. Bu hiyerarşinin daha ne kadar gide-
ceği bilinemez yalnız yeni elde edilen bulgular
bu kümedenmenin sonsuza kadar süreceğini
göstermektedir. Eğer daha ileri ölçümler bu
eğilimi doğrularsa, evrenin şimdiki modeli üze-
rinde yeniden düşünmemiz gerekebilecektir.
Yine tıpkı Hint Okyanusu üzerindeki bulutlar-
da olduğu gibi, hiç kimse neden maddenin ev-
rende, kırımım kümeleri halinde düzenlenmiş
olduğu konusunu açığa çıkaramamıştır. Pecker,
"Kırımımlar henüz nedenleri tam açıklanamayan
olayların aydınlatılmasında, yeni ufuklar açacak
harika bir yoldur, fakat şu ana kadar bu yolun

KOCH EĞRİSİ



Eşkenar bir üçgen çizerek başlayın.
Her köşeyi, üç eşit parçaya bölün. Kenar-
ları, ana eşkenar üçgenin üçte biri uzun-
lukta olacak şekilde, her orta bölümü kü-
çük eşkenar üçgenlerin tabanı yapın. Böy-
lelikle, altı noktalı bir yıldız elde edecek-
siniz. Bundan sonra, yıldızın her oniki ke-
narını üç eşit parçaya bölün ve orta par-
çayı, küçük eşkenar üçgenlerin tabanı ya-
pın. Bu işlemi, sonsuza kadar sürdürebil-
irsiniz. Elde edeceğiniz bu şekil, Koch'un
kartanesini oluşturacaktır. (Çizimin ilk
dört basamağı gösterilmiştir.)



"Kırınımların Babası" olarak adlandırılan, bilgisayar uzmanı Benoît Mandelbrot

başarısı konusunda bilinen somut bir sonuç, ne yazık ki, elde edilemedi" demektedir.

Doğanın kırınım özelliği örnekleri sonsuza kadar çoğaltılabilir. Mandelbrot'un yeni kitabı bu konuda düzinelerce örnek içermektedir. Araştırmacı, dünyayı dolaşarak her gittiği yerde yenilerini araştırmaktadır. Mandelbrot'un en büyük zevklerinden biri de fizyoloji, elektrik mühendisliği, dilbilim, ekonomi, matematik ve aerodinamik de dahil bütün araştırıcı ve bilim adamlarına bu konuyu telkin etmektir.

Mandelbrot "kırınım" kelimesini yalnız altı yıl önce ortaya atmasına karşın, bazı bilimsel sözlüklerde bu kelimeye rastlamaktayız. Hatta, bilimsel olmayan bazı çevrelerde de adını duurma yolundadır. Örneğin, "Word Ways" adlı içinde çeşitli kelime oyunları bulunan bir dergi, geçenlerde, bu terimin saygınlık kazandığını duyurdu bile. Bu gidişle video oyunlarına yeni bir rakip mi oluyor diye düşünmek gerekir. Esasında hem kelime, hemde kavram olarak bazı kişilerde yerleşmiş durumdadır. Mandelbrot, bilim adamlarına "kırınımların babası" olarak tanıtıldığında, büyük bir kıvanç duymaktadır. Bu konuda memnuniyetini şöyle dile getiriyor: "Tanıştırıldığımda, kırınımların yaratıcısı olan kişinin halen yaşadığına şaşırın bilim adamlarını görünce çok seviyorum, hem de henüz o kadar yaşlı sayılmam..."

Discover'dan çev.: Kumru SARIMANOĞLU

● Karla kaplı Antarktika yıllık olarak, dünyanın en kurak çölüne düşenden daha az yağış alır. Ancak kutuptaki olağanüstü soğuk, yağın karları sürekli olarak birikip, yığılmasını sağlar.

● İnsan nüfusu her gün yaklaşık 217.000 kişi artıyor. Ölüm sayısının daha az olması nedeniyle, her hafta sonunda milyonluk bir şehir dünya nüfusu na ekleniyor.

● Aksırmak toplum sağlığı yönünden, sanıldığından da etkili olabilir. Çünkü, aksırmakla oluşan damlacıklar havada, 4 m. yol alabilir ve 3 saat süreyle kalabilirler.

Hiçbir şey, yükselen bir ses kadar, sohbetin düzeyini düşüremez.

Stanley HOROWITZ

NEO-DARWINİZM VE YENİ TÜRLERİN OLUŞMASI

Bazı ters görüşlere rağmen,
Darwin'in türlerin kökeni hakkında-
ki fikirleri bugün de geçerlidir.

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK

Darwin-Wallace teorisinin ileri sürüldüğü günden beri biyolojideki bulgular evrim olayı hakkındaki bilgilerimize büyük oranda katkılarla bulunmuştur. Genetik Bilimi ve bu arada eşeylik (cinsiyet), kromozomlar (kalıtsal madde taşıyıcıları) ve mutasyonlar (kalıcı kalıtsal değişimler) konularındaki ilerlemeler Darwin'in temel teorisine birçok yenilikler eklemiştir. Bu nedenle, evrimin çağdaş kavramlarını yalnız bir kişiye maledemeyiz. Çoğu çağdaş teoride olduğu gibi, birçok kimsenin emek ve araştırmaları hayatın gelişimini açıklamak için geçerli bir kavramın ortaya çıkışı amacıyla kullanılmıştır.

Neo-Darwinizm, başka bir deyimle "Modern Sentez", 1920, 1930 ve 1940'larda ortaya çıkan evrim mekanizması görüşüdür.

Modern biyoloji, canlı organizmalardaki değişkenlikleri (varyasyonlar) kalıtılabilir kromozomal birimler olan "gen" lerle açıklar. Mademki genler kromozomlar üzerinde, değişkenlikler mayoz bölünmesi olayları (krossover ve rekombinasyon) sırasında meydana getirilir. O zaman çevrenin rolü varyasyonu üretmek değil, onları seçmektir. Özel bir çevre belirli bazı genotiplere izin vermek, bazılarını da elemek için bir elek (perde) ödevi yapar.

Doğal Seçilim, Darwin ve en son modern biyologlar tarafından kullanıldığı şekliyle, bir çevrede yaşayan genotipler üzerinde seçici bir işlev görür. Bir özel çevrede doğal olarak seçilmiş ve yaşamakta olan ve o habitata (yaşam koşullarına) uyum sağlamış, o çevrede önemi olan organizmalardan "adaptasyonlar" olarak söz ederiz. Çünkü kalıtılabilir adaptasyonlar (uyumlar) bir türün olası başarısını artırır. Adaptif (uyumsal) değişimler yararlıdır. Bir türde birçok değişimler vukubulabilir ve bunların tümü evrimseldir; tüm değişimler, bununla beraber muhakkak adaptif değildir. Mademki belli bir çevrede daha iyi uyum sağlayan organizma, daha az uyum sağlayana göre daha yüksek oranda ürer, bugünkü biyologlar "en iyi uyanın hayatta kalması" ifadesi yerine "differansiyel üreme" deyimini kullanmayı tercih

ederler. Böyle bir tip üreme sonucu olarak popülasyonda* bazı genotiplerin frekansı artarken diğer bazılarının azalır. Eğer çevre değişirse genotiplerin toplu frekansı da değişecek farklı görünümdeki ve fonksiyondaki canlılar ortaya çıkacaktır. Öyleyse evrimi "gen frekansındaki bir değişiklik" şeklinde ele almak doğru olacaktır. Eğer at evrimi örneğini ele alırsak, günümüzdeki atın özellikleri, yırtıcılardan daha hızlı kaçarak kurtulmasını daha çok üremesini ve böylece at popülasyonunun artmasını sağlamış ve ilkel atlardan bu yönde evrimleşerek gelişmiştir.

Evrim olayının Lamarck'cı, Darwin'ci ve Neo-Darwin'ci kavramlara göre karşılaştırılmasını şekildeki bir örnekten görebiliriz. (6. Sayfada)

TÜRLERİN OLUŞMASI

Bazı biyologlar Darwin'i ve Doğal Seçilim Teorisini, bu evrim mekanizmasının nasıl bir yenilik yaratacağını anlayamadıkları için eleştirdiler. Çoğu kez onun bozucu bir şekilde rol oynadığını düşündüler. Doğal seçilimin yaratıcı olasılıklarını anlayamadılar. Bundan sonraki sayfalarda doğal seçilimin yaratıcı özellikleri üzerinde durulacaktır.

Şimdi bir türün bazı üyelerinin diğerlerinden uzun süre izole edildiğini varsayalım. Bu durumda, iki popülasyon iki ayrı türü oluşturacak kadar değişebilir mi?

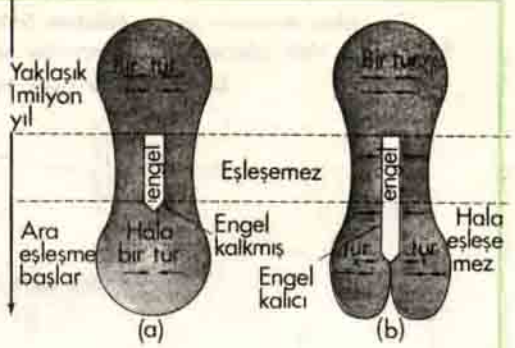
Büyük bir popülasyon içinde, daha küçükçe eşleşme grupları (demler ya da gen havuzları) vardır. Dem'ler basit olarak yerel eşleşme gruplarıdır ve buradaki bireyler büyük olasılıkla birbirine yakın oldukları için çiftleşirler. Bir arazideki tarla fareleri bir dem'i ve 1 km. ötede-
dikiler diğer bir dem'i oluşturabilir. Şekil 1 bir popülasyonun demleri arasındaki eşleşme tiplerini temsil etmektedir. Oklar serbest gen akışının mümkün olduğunu gösterir. Bu popülasyona ayrıca "toplam gen havuzu" da denir. Bu şekil ayrıca eğer popülasyon bölünürse, eş-

* Popülasyon, belirli bir coğrafik bölgeye yerleşmiş bir canlı türü bireylerinin oluşturduğu grup.

leşme tipinin ne olacağını da gösteriyor. Yani dem A ve B hâlâ eşleşebilir ve kalıtsal madde alışverişi yaparken C ve D ile eşleşemezler. Popülasyonun bölünmesi ile gen akışının durduğu kastedilir. Asıl olarak 2 yeni popülasyonun ortaya çıktığı böylece anlaşılmış olur.

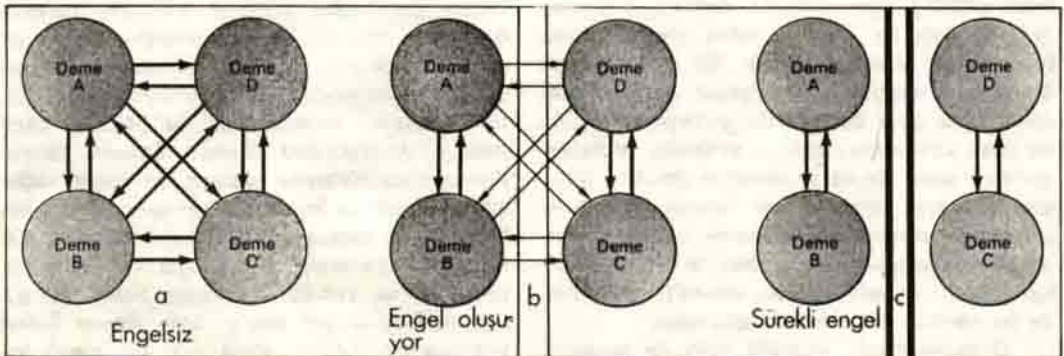
Bu noktada iki sorunun cevaplanması gerekir: (1) bu yeni eşleşme tipine göre, yeni popülasyonun herbirinde ne olur? (2) bu gibi durumları ne çeşit engeller ortaya çıkarır? Birinci soruya cevap olarak şunu söyleyebiliriz: Ortaya çıkan engel'in her iki yanında gen ve kromozomal mutasyonlar devam edecektir. Belki aynı hızda ve çeşitte, belki farklı olarak. Her iki taraftaki çevre farklı olabilir veya engel nedeniyle değişebilir. Bazı soyaçekimsel özellikler, doğal seçim ya da şansa bağlı olarak bir popülasyona girerken diğerine girmeyebilir. Eğer 2 popülasyon uzun süre ayrılmış olarak kalırsa seleksiyon (seçilim) farklı gen ve kromozom mutasyonlarını ayrı popülasyonlara sokabilecektir. Eğer her iki popülasyondaki organizmalar tekrar bir araya gelirler ise birbiri ile uyumlayabilir, yani üretken yavru döl meydana getirme yeteneğine sahip olamayabilirler. Bu olduğu zaman, önce tek bir tür olan yerde, 2 tür var demektir ve "türleşme" olduğunu söyleriz. Bunun olabilmesi için gerekli süre 10.000 ile 1.000.000 yıl olarak tahmin edilmiştir. Zaman içindeki bu geniş değişim, etkili mutasyon ile doğal seçilimin farklı hızlarından ötürüdür. Popülasyon üzerindeki bir engelin etkisi ve sonucu Şekil 2'de özetlenmiştir.

Birçok popülasyonlar arası engeller coğrafik, büyük su ya da kara parçaları gibi. Bir nehir kara parçasını ayırırsa, ya da bir deprem nehrin yatağını değiştirir, ya da bir göl oluş-



(a) Bir türün popülasyonu içinde bir engel ortaya çıkabilir, fakat türleşmeyi etkileyebilecek kadar uzun süre devam etmez. (b) Engel uzun süre kalıcı olduğundan iki ayrı tür meydana gelir.

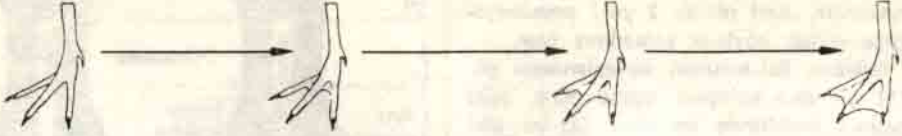
turursa engel meydana çıkarılabilir. Bir popülasyonun bulunduğu kara parçası içinde uygun olmayan bir çevre koşulu -habitat- (örneğin bir çöl) popülasyonu ayırma eğilimi taşır. Fakat yeni tür oluşmazdan önce, bir **biyolojik engel** ya da biyolojik izolasyon mekanizması da ortaya çıkarak, iki grubun bir araya gelebilmesi durumunda bile onların üretken yavru döl meydana getirmesini engelleyebilmelidir. Böyle biyolojik engeller, **gametlerin uyumsuzluğu**, **davranış farklılığı**, ya da **eşleşme mevsimi farklılığıdır**. Kaliforniya'daki iki yakın akraba tür çamda bir çeşit biyolojik izolasyon vardır ki, bunlar arasındaki çoğalma, bir türün poleni Şubat'ta olgunlaştığı, diğerinin ki ise Nisan'a kadar



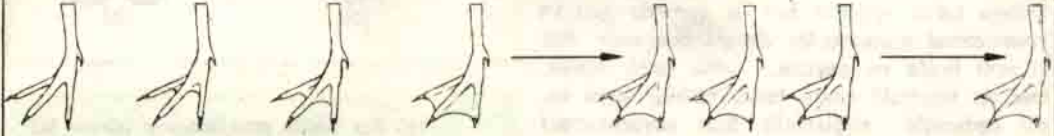
Popülasyonun bir engel tarafından ayrılışı. (a) Tüm demler arasında serbest eşleşmeler olmakta. (b) Engel oluşmakta. (c) Engel sürekli hale gelmiş, eşleşmeler kısıtlanmış ve böylece iki ayrı eşleşen grup oluşmuş durumda.

Parmakları arasında perde bulunan ördek gibi kuşlar, perdesizlere göre daha iyi ve hızlı yüzer. Hızlı yüzmeye, düşmanlarından kaçmasını ve besin bulmaya yardım eder.

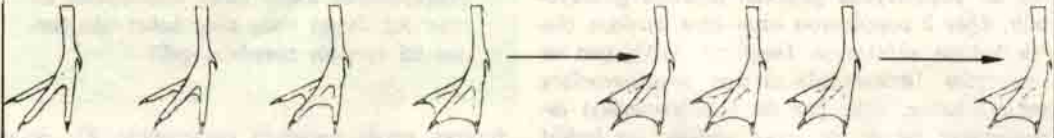
Lamarckizm'e göre ayak perdesinin oluşumu :



Darwinizm'e göre ayak perdesinin oluşumu :



Neo-Darwinizm ya da Modern Kavram'a göre ayak perdesinin oluşumu :



Lamarckizm, Darwinizm ve Neo-Darwinizm'in karşılaştırılması. Darwinizm kavram ile Çağdaş Yorum ya da Neo-Darwinizm arasındaki benzerliğe dikkat ediniz.

Lamarckizm ayak perdesi oluşumunu şöyle açıklar: İlk ördeklerin hiç perdesi yoktu. Ayaklar yüzmeye için kullanıldıkça perdeler gelişti. Perdelenme olayı, izleyen soylarda artışı sürdürdü. Sonuçta, yüzmeye sürekli kullanımı nedeniyle günümüzdeki ördeklerin perdeli ayağı gelişti.

Darwinizm bu oluşumu şöyle açıklar: İlk ördeklerin ayaklarında değişkenlikler vardı; bazılarında hiç perde yokken, diğerlerinde bir miktar vardı. Darwin, bu değişikliğin nedenini anlamadı; fakat kanıtlanabileceğini kabul etti. Perdeli ördekler, rekabet ve doğal seçim nedeniyle yaşadı; uygun ırklar korundu, en iyi uyanın hayatta kalışı. Sonuçta, yalnız ayağı perdeli ördekler kaldı, (Halen az bir değişkenlik vardır.)

Neo-Darwinizm ya da Modern Kavram bu olayı şöyle açıklar: Atasal ördeklerin ayak perdesinde değişkenlik vardı ve bunun kaynağı genetikeldi; yani buna sebep kalıtılabilen gen ve kromozomal farklılıktı. Perdeli ördekler, çevre tarafından seçilime uğradı (doğal seçim) ve popülasyondaki genotip frekansları diferansiyel üreme ile arttı. Sonuç olarak, popülasyonda iyice perdeli olan ördekler kaldı.

hazır olmadığı için mümkün değildir. Davranış farklılığı için bir örnek, yakın akraba tatlısu balık türleri arasında görülür. Bir türün erkeği, ötekenden biraz farklı yuva yapar ve her türün dişisi farkı tanır bu nedenle çiftleşemezler. At ve eşek aynı atasal stoktan gelmiştir ve eşleştirilerek kısır bir katır meydana getirilir. Buradaki izolasyon mekanizması "melez yaşamazlığı" denen olaydır; ve uyuşamayan ve sinaps yapamayan kromozomlar nedeniyle ortaya çıkar. Katır canlı ve işlev gören gametleri yapamaz ve bu nedenle kısır bir organizmadır.

O halde hem coğrafik hem de biyolojik izolasyon mekanizmaları türleşmede rol oynar. Çoğu biyologlar ilk önce coğrafik ve yerel izolasyonun ortaya çıkması gerektiğine, sonra da bir tip biyolojik engelin gelişerek orijinal popülasyonun iki grubunun üretim yönünden izole

olması gerektiğine inanırlar. Türleşme sürecini özetlemek için iki etkenin önemine dikkat etmemiz gerekiyor: (1) popülasyonda genetik çeşitlilik bulunmalıdır; (2) popülasyon engel denen izolasyon mekanizması ile bölünüp ayrılmalıdır. Amerika'daki Grand Canyon (Büyük Kanyon) bu türleşme olayına bir örnek sağlamaktadır. Kanyon bu alanı bir zamanlar işgal eden herhangi bir popülasyon için coğrafik engel olarak görev yapmıştır. Bunun için bir örnek bir çeşit sincap türüdür. Kanyonun kuzey ve güney yamacında yer almış olan sincap türleri birbirine çok benzer ancak ayrı tür olarak kabul edilir. Çünkü kanyon tarafından etkili bir şekilde izole edilmişlerdir. Bunun yanında ayrıca bir çeşit fare, bir diğer sincap ve birkaç bitki türü ayrı şekilde farklılaşıp yeni türleri oluşturmuştur.

EVİRİMİN PALEONTOLOJİK KANITLARI

İngiliz doğa bilimcilerinden Charles Darwin (1809-1882), 1859 yılında "Türlerin Kökeni" adlı yapıtını yayınlamakla, günümüzde yaşayan türlerin, geçmişte yaşamış ortak köklerden değişikliğe uğrayarak meydana geldiğini göstermiştir. Anılan yapıtıyla Darwin, türlerin o zamana kadar inanıldığı gibi değişmeyen sabit şeyler olmadığını; aksine daha önce mevcut olan farklı türlerin giderek değişikliğe uğramasıyla evrimleştiğini ifade etmiştir. Evrimsel değişimlerin meydana geliş tarzını da "Doğal Seçilim" kuramıyla açıklamıştır.

"Türlerin Kökeni" adlı anıtsal yapıtında, fosil kayıtlar üzerinde yapılan çalışmalara değinen Darwin, fikrini şu şekilde ifade etmektedir: "Yeni türler karasal ve su ortamında birbirini izleyerek yavaş yavaş ortaya çıkmıştır. Lyell, üçüncü zamana ait çeşitli tabakalarda bulunan kanıtlar karşısında tersini savunmanın güç olduğunu, her yıl çeşitli tabakalarda fosiller bulundukça aradaki boşlukların dolduğunu, ortadan kalkmış olanlarla, mevcut olanları karşılaştırarak değişimin zamanla olduğunu gösterdi... Farklı cinslere ve sınıflara ait türler aynı hız ve aynı derecede değişikliğe uğramıştır... Her türün değişkenliği baska türlerinkinden bağımsızdır... Genel bir kural olarak bir grup en yüksek düzeye erişinceye kadar tedrici bir artış gösterir, sonra yine yavaş yavaş bir gerilemeye başlar..."

C. Darwin'den günümüze kadar paleontoloji alanında yapılan çalışmalar, fosil serileri arasında görülen boşlukların doldurulmasında büyük katkılar yapmıştır. Elde edilen bilgi birikiminin ışığı altında Darwin'in evrim kuramını tartışmak gerekir. Paleontolojiden elde edilen verilere dayanarak, jeolojik zamanlar içinde çok sayıda küçük değişikliklerin birikimi ile türlerde bir değişimin olup olmadığı; eğer bir değişim söz konusu ise basit yapılardan daha karmaşık yapıya doğru bir gidiş olup olmadığı; bazı türlerin ortadan kalkmasının, yenilerinin ortaya çıkmasının; evrimsel açıdan birbirine uzak olan grupların aynı ortam koşullarında yaşaması sonucu, benzer morfolojik görünümünün ortaya çıkıp çıkmadığı tartışılabilir.

Paleontoloji bilimi, eskiden yaşamış olan canlıların fosil kalıntılarını inceleyen bir bilimdir.

Prof. Dr. M. Nihat ŞİŞLİ*

Evrimle ilgilenen bir kişi, fosil kayıtlarından yararlanmak için elde bulunan fosilin, bugün yaşamakta olan ve kökeni araştırılan türlerin atası olduğunu gösteren bağlantıları ortaya koyması gerekir. Ancak, ortak bir atasal türden başlayarak bütün farklı türlere düzenli olarak değişmesini belgelemek her zaman mümkün değildir. Çoğunluk bütün evrim tarihini gösteren fosil serileri kesintilidir. Genellikle, bir bütün ortaya çıkışı ya da sonunun gelmesi ani olarak gözlenir. Özellikle, yer kabuğunda meydana gelen önemli değişimleri, çok sayıda bütün ortadan kalkması ya da yenilerinin belirmesi izler. Öte yandan, fosilleşmenin çok özel koşullarda ve yerlerde meydana gelmesi, belli bir sürede yaşayan canlıların ancak bir kısmını temsil edecek fosillerin oluşmasına yol açar. Fosil, jeolojik zamanlarda yaşamış olan canlıların tanınabilir kalıntılarıdır.

Fosil oluşması için canlı haldeki bireyin ya da ölümü izleyen kısa bir zaman aralığı içinde, parçalayıcı canlıların saldırısına uğramadan, çevre etkenlerinin etkisi altında değişikliğe uğramadan, çamur ya da mil içine, toprağa gömülmesi gerekir. Gömülme, işi karalara göre su ortamında, sıcak bölgelere göre serin yerlerde daha çok meydana gelebilir. Gömülme çökmenin görüldüğü nehir ağızlarında, göllerde daha fazladır. Çökme, aşınma, aşınan küçük parçacıkların sürüklenip uygun bir yer ve koşulda meydana gelmesiyle olanaklı olduğuna göre, söz konusu olayın oluşu uzun bir zamana gereksinime gösterdiği gibi, sürekli değildir, kesintilidir. Bu şekilde oluşan yatay katmanlar arasına hapsedilen ve fosilleşen örneklerden, alt katmanlarda bulunanların, daha üst katmanlarda bulunan fosillere göre daha yaşlı olması, bir başka deyişle daha önce yaşamış olması doğaldır. Bundan başka volkan püskürmesi sonucunda meydana gelen lavlar, volkan külleri içinde de fosilleşme olur. Üçüncü jeolojik zamanda, iğne yapraklı ağaçların reçinesi içine gömülen böcekler vücut yapılarını en ince ayrıntısına kadar koruyabilmıştır. Alaska ve Sibirya'da buzlar arasında donmuş durumda bulunan mamutların, 20 bin yıl-

* H. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara.



İkinci zamanda yaşamış ve sürüngenlerle kuşlar arasındaki geçiş tipi özelliklerini gösteren canlı (Archeopteryx).

dan beri, deri, et, kıl ve iç organlarının olduğu gibi kaldığı bilinmektedir. Katran çukurları, geçmişte yaşamış olan canlıların günümüze kadar saklanabilmesi için uygun yerlerdendir. Fosilin bulunduğu yere ve koşullara ait bilgiler de toplanabilirse, o zamanki çevre koşulları ve hayvanın davranışı hakkında da bilgi edinilmiş olur. Örneğin, ayak izi fosilleri, hayvanın hareket şekli hakkında; çevre koşulu nedeniyle ölüm, çevredeki ani değişimler hakkında -çökme, su altında kalma, volkan püskürmesi, hava sıcaklığında ani şiddetli değişimler- bilgi vermektedir.

Geçmişteki jeolojik zamanlarda yaşamış olan türlerin türeme, yayılma ve ortadan kalkma evrelerini içine alan bir jeolojik yaşam çemberi vardır. Belli bir jeolojik zaman dilimi içinde söz konusu yaşam çemberini tamamlayan fosiller ayırıcı özelliğe sahip oldukları için bunlardan jeolojik zaman dilimlerinin ayrılmasında yararlanılır. Böylece yer kabuğunun yaşı hakkında bilgi edinilir. Buna göre yer kabuğunda, yer yuvarlağının oluşumundan başlayarak yaşam örneklerinden yoksun bir dönemi ilk canlıların türediği bir devre izlemekte bunu, en eski yaşam örneklerinin bulunduğu **birinci zaman**; geçit

özelliklere sahip yaşam örneklerinin bulunduğu **ikinci zaman** ve modern yaşam örneklerinin bulunduğu **üçüncü zamanın** izlediği saptanır. Birinci zaman 600 milyon yıl, ikinci zaman 230 milyon, üçüncü zaman 63 milyon yıl önce başlamıştır. Yer kabuğunun çeşitli katlarının yaşının saptanmasında radyoaktif elementlerden yararlanan güvenilir yeni yöntemler geliştirilmiştir.

Herhangi bir organizma, ölümünden fosilleşmeye uygun bir ortama sürükleninceye kadar, çürüme ve parçalanmaya uğrayabildiğinden, iç ve dış iskelet kabuk gibi kısımların fosilleşme şansı fazladır. Yumuşak dokularla basit yapıları canlıların fosillerini bulmak güçtür. Bununla birlikte, birinci zaman öncesine ait 2,6 milyar yıllık yaşa sahip tabakalarda, çakmaktaşı yataklarında alg benzeri kalıntılar, 2,1 milyar yaşlı tabakalarda bakteriler, foraminiferler, radyolaryalar görülmüştür. Hatta çok hücreli canlılara ait örnekler vardır. İlk canlı örneklerin 3 milyar yıl önce türediği kabul edildiğine göre, jeoloji açısından kısa denilebilecek bir zaman dilimi içinde, mavi, yeşil algler ve bakteriler (Moneral), bir hücreli canlılar (Protista) ve çok hücreli canlılar (Metazoa)'nın şubelerini (Phylum) simgeleyen gruplar türemiştir.

Birinci zaman, denizlerde yaşayan omurgasız hayvanlara ait fosillerin zengin oluşuyla tanınmakla birlikte, omurgalı hayvanlar başlangıçta balığa benzer örneklerle simgelenmiş birinci zamanın sonuna doğru büyük bir çeşitlenme göstermiştir. Bir başka deyimle, çok sayıda yeni balık cinsleri türemiştir.

Birinci zamanın en önemli olayı, karada yaşayan bitkiler, eklembacaklılar, yumuşakçalar ve omurgalı hayvanların türemesidir. Silüriyen de diketen olarak dallanan yeşil alglerde epidermis, kutikula, gözeneklerin gelişmesi, gövde ve dalların sağlamlaşması, alt dalların kök gibi toprağa girmesi, iletim dokusunun gelişmesi karasal yaşama uyumda meydana gelen belli başlı değişikliklerdir. İngiltere'de elde edilen ilk karasal bitkilerden *Ryniaria*'nın anatomik yapısı, söz konusu değişmeyi en iyi şekilde göstermektedir.

Eklembacaklı hayvanlardan su hayatına uyan en evrimli grup, su pirelerinden, yengeçlere ve istakozlara kadar çok çeşitli türleri içeren Crustacea (Kabuklular) sınıfına giren canlılardır. Öte yandan karasal yaşamın en başarılı grubu, Insecta sınıfına giren böceklerdir. Vücutlarının halkalı oluşu, vücut örtüsü ve hareket organları bakımından benzerlikler vardır. Ancak bu iki yaşam tipi arasında bulunan geçit formları ait elde fosil kanıtları yoktur. Günümüzde yengeçler zaman zaman karasal ortama geçtikleri halde, solunum organı kalın bir koruyucu levha altında korunmasına karşın, suda erimiş halde bulunan oksijenden yararlanabilecek bir yapıda olduğu için, su kitlelerinden fazla uzaklaşmazlar. Kabuklu eklembacaklılardan olduğu halde karasal yaşama uyumşu olarak tsiphiböcekleri (Isopoda) ve kabuklu pireler (Amphipoda) bilinmektedir. Bu grup üyeleri, karasal ortamda fakat taş altı çürümüş ağaç kütüklerinin altı gibi nemli yerlerde yaşarlar. Bütün böcek sistematikçileri tarafından ilkel böcek grubu olarak ele alınan kanatsız böceklerden sırcar kuyruklular (Collembola) günümüzde nemli yerlerde yaşar. Bunların birinci zamanın devresine ait (400 milyon yıl önce) fosilleri bulunmuştur. Öte yandan böcek evrim çizgisi içinde, nisbeten ilkel gruplar olarak bilinen Birgün sinekleri (Ephemeroptera) ve Kız sinekleri (Odonata) takımına ait türlerin erginleri karasal ortamda yaşar, yumurtalarını su yüzüne ya da sudeki bitki ve taşlar üzerine koyarlar, ergin devreye kadar olan yaşamları su ortamında geçer. Fosillerin perm devresine ait tabakalarda (280 milyon yıl önce) rastlanmıştır. Akreplere ve kara salyangozlara ait fosiller Silüriyen devresinde (400 milyon yıl önce) bulunmuştur. Bununla birlikte, geçit örnek-

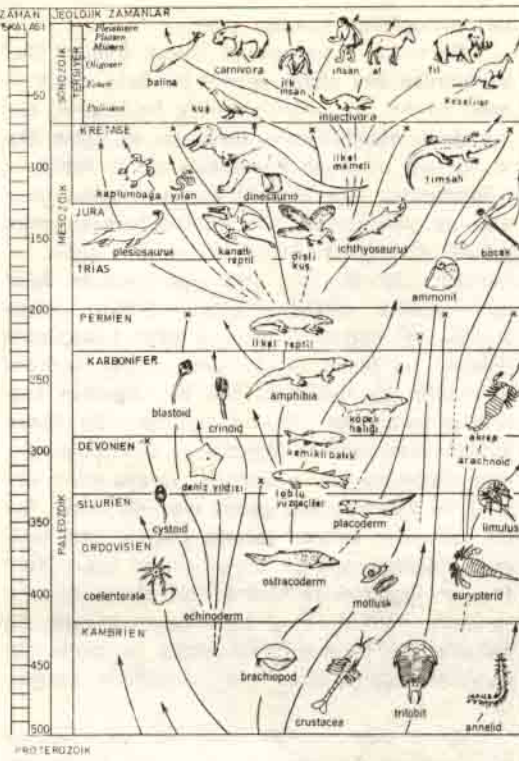
leri simgeleyen kanıtlar yoktur.

Devonda, ostracodermi olarak bilinen ilkel balıklardan kök olarak zengin bir balık çeşitlenmesi vardır. Bu nedenle devon, balık devri olarak da nitelendirilebilir. Devonun en ilginç olayı, karasal omurgalı hayvanlara ait ilk fosillerin bulunmasıyla kanıtlanan ilk karasal omurgalı hayvanların türemesidir. Söz konusu karasal omurgalı, kurbağalar (Amphibia) sınıfına aittir. Bulunan fosiller, bunların dört ayak üzerinde, fakat ağır hareket ettiklerini göstermektedir Gröndland'da 340 milyon yıllık yaşa sahip tabakalarda bulunan bu fosiller Ichtyostega olarak isimlendirilmiştir. Kemikli balıkların bir kolundan kuyruksuz kurbağalar (Anura) türerken, bir başka koldan semender ve Triton'ların bulunduğu ürodela türemiştir. Bu bakımdan, karaya çıkışı olayının iki kez meydana gelme olasılığı vardır. Sucul yaşamdan karasal yaşama geçişte yeni ortamın öldürücü niteliği büyük önem taşır. Yeni türeyen hayvanlarda hem sudaki oksijenden yararlanma hem de hava soluyabilme esastır. Bu nedenle, bu türlerin oluşturduğu iki sınıfa yaşamı anlamına gelmek üzere Amphibia denmiştir.

Birinci zamanın son devri olan permien'de sürüngenlere (Reptilia) ait fosillerde büyük çeşitlilik görülür. Teksas civarında Karbonifer'e ait tabakalarda bulunan Seymouria'a ait fosiller, kurbağalardan sürüngenlere geçit örnekleridir. Bununla birlikte, sert kabuklu yumurta bırakmaları nedeniyle tam bir karasal yaşam örneği olarak Cotylosauria'dır. Permien içinde suda yaşayan, Cotylosauria'dır. Permien içinde suda yaşayan, uçma yeteneğine sahip olan sürüngenler ve kaplumbağaları (Testudinata) içine alan önemli evrimsel dallanma olmuştur. Permien'in sonuna doğru, sürüngen özelliklerini taşımakla birlikte daha çok memeli hayvanlara benzeyen Cotylosauria türemiştir. Bas yapısı hem sürüngen hem memeli hayvana benzemekle birlikte, disler memeli hayvanlarda olduğu gibi kesici, köpek ve azı diş tipindedir. Birinci zamanın sonunda iklim soğuk olduğu için, söz konusu geçit formların sıcakkanlı olması beklenir.

İkinci zamanda, bitkilerden çamgillerin içinde bulunduğu açık tohumlu bitkiler (Gymnosperm), hem çeşitlilik hem de büyüklük bakımından doruk noktasındadır.

İkinci zamanın en belirgin yanlarından birisi de sürüngenlerin çok çeşitlilik göstermesi, eko sistemdeki enerji akışını denetleyecek düzeyde bulunmaları ve bu zamanın sonunda evrimsel gelişmelerinin önemli derecede gerilemesi, bir çoğunun ortadan kalkmalarıdır. Bununla



Çeşitli hayvan gruplarının meydana geldikleri jeolojik devirler. Düz çizgiler çeşitli hayvanların ilk olarak görüldüğü devirlerden itibaren başlamıştır. X şeklindeki işaretler, bu işaretin bulunduğu jeolojik devirlerde başka hayvanların meydana geldiğini, Kesik çizgiler ise bazı hayvan gruplarının tahmini orijinlerini göstermektedir. Sol taraftaki zaman cetvelinde belirtilen her bir bölge 10.000.000 yıllık süreyi temsil etmektedir. (Kuru, 1978 dan alınmıştır.)

birlikte, kara, su ve hava ortamında yaşayan türlere farklılaştıkları, 130 milyon yıl boyunca üstünlüklerini sürdürdükleri de bir gerçektir.

İkinci zamanın başında ortak bir atadan kök alan sürüngenlere ait beş ana evrim dalı bulunuyordu (Thecodonta, Testudinata, Ichtiosauria, Plesiosauria ve Therapsida). Thecondonta, trias devri içinde kuşlar, timsahlar, kertenkeleler, yılanlar, uçan sürüngenler ve korku kertenkeleler (Dinosauria) takımlarını verecek bir evrimsel dallanma göstermiştir. Evrimde genel bir kural olarak, eğer yaşamakta olan bir form çok

başarılı ise, çok çeşitli yaşam ortamına yerleşecek biçimde bir evrimsel dallanmaya uğrar. İkinci zamanda, iklimde ısınmayla birlikte uygun koşullar altında başarılı bir grup olan sürüngenler, hızlı bir evrimsel dallanma (çeşitlenme) göstermiştir.

Kertenkeleler ve kaplumbağalar, pek az değişikliğe uğrayarak zamanımıza kadar varlığını korumuştur. İlk kuşlar, Archeopteryx'te olduğu gibi vücudun tüylerle örtülmesine karşın, ağızda diş, ayak pulları ve çok omurlu kuyruğa sahip olarak sürüngen özelliklerini de taşımaktadır. Dinosauria (korkunç kertenkeleler) başarılı bir grup olarak fazla sayıda türe evrimleşmiştir. Bunlar arasında boyları 12-29 m, ağırlıkları 40-50 ton olanları vardır.

İkinci zamanın sonuna doğru iklimde ve yer-yüzü şeklinde önemli değişimler olmuştur. Bu nedenle, birçok sürüngen türü ortadan kalkarken, vücut sıcaklığı değişmeyen homoiterm hayvanların evrimsel gelişimi için uygun koşullar oluşmuştur.

İkinci zamanın başında, yer küreyi oluşturan kıtaların tümü Pangea denilen tek bir kitle oluşturmaktaydı. Trias'ta Pangea, ortada Tetis Denizi olacak şekilde kuzeyde Laurasia (Holarctica) ve güneyde Gondwana olacak şekilde ikiye ayrıldı. Kıtaların bugünkü konumlarını oluşturacak biçimde giderek birbirinden ayrılması ikinci zaman boyunca ve üçüncü zamanda sürmüştür. Kıyı şekilleri jeolojik incelemeler, anılan savı doğruladığı gibi, Güney Kutbu'nda kurbağalar, Cotylosauria, Therapsida fosillerinin bulunması, bazı fosil sürüngenlerin Güney Afrika ve Brezilya'da bulunuşu ancak bu şekilde açıklanabilir.

Üçüncü zamanda doğu-batı yönünde sıradağların oluşması, hava akımlarını engelleyerek ilk sürekli kar bölgesinin oluşmasına neden olmuştur. İklimdeki önemli değişme ile birçok bitki ve hayvan türü ortadan kalkmış ve bu arada sürüngenlerin üstünlüğü de son bulmuştur. Bitkilerden kapalı tohumların (Angiosperme) üs-

(Devamı Sayfa 22'de)

● Bilim dünyasının en ünlülerinden, büyük doğa bilgini Charles Darwin henüz bir okul öğrencisi iken, babası O'nun için; "Avlanmak, köpek ve fare yakalamaktan başka hiç bir şeye aldırışın yok, bu nedenle kendin ve allen için bir utanç sebebi olacaksın" demiştir.

Ford tarafından da benimsenen hedef ağırlığın önemli derecede azaltılması ve ağırlık verim ilişkilerinin geliştirilmesidir. Bugünkü görünümüne, Matty Holtzberg hedefine ulaşmıştır.

Plastik motorun ağırlığı tam 76 kg'dır. Yani Ford'un aynı güçteki 187 kg. gelen motorundan yaklaşık % 60 daha hafif, buna karşın plastik motor metal kardeşi kadar güçlüdür. Yani, dakikada 5.300 devirde 100 BG. verime ulaşabilmektedir. Yeni motorun bu ilginç verim gücünden oto yarışlarında yararlanılması düşünülmektedir. Bu nedenle Ford Firması Polimotor'un buluşunu yarış otosuna monte ederek denemeyi planlamaktadır. Ford Yarış Yöneticisi Michael Kranefuss plastik motor ile bu yıl içinde yarışa katılabileceklerini ve eğer motor sert yarış koşullarında başarılı olursa, güvenli bir biçimde binek otolarında da kullanılabileceklerini belirtmektedir.

Geleceğin yarış otosunun motoru hemen hemen hazır. Plastik motorun ilk önce Formel-II yarış otosuna montesi düşünülmektedir. 1.922

cm³lük motorun 9.200 devir/dakikada gücü 318 BG'ne erişmektedir. Ön denemelerde 1.400 devirde 1.000 saatten fazla çalıştırılmıştır. Bu sonuç bir metal motor için dahi büyük başarıdır.

Ön deneme sonunda ilginç gelecek sonuçlar elde edilmiştir. 4.000 devirde çalıştırıldığında metal kardeşine göre plastik motor daha sessizdir. Bunun nedeni plastik kısımların gürültüyü % 30 oranında gizleyebilmesidir. Aynı zamanda plastik motorda metal motora göre daha az titreşim ölçülmüştür. Matty Holtzberg bu konuda mantıksal bir açıklama getirmiştir. Eğer, bir motorun ağırlığı % 60 oranında hafiflerse, titreşim de bu oranda yok olacaktır.

Plastik motorların geleceği çok parlaktır. Daha şimdiden diğer otomobil firmalarından talepler gelmektedir. Holtzberg buluşunun en fazla beş yıl içinde Amerika dışında da lisans karşılığı binek otolarına konulacağından emin görülmektedir.

Hobby'den Çeviren : Dr. Aydın ÖZTAN

EVİRİMİN PALEONTOLOJİK KANITLARI

(Sayfa 10'dan devam)

tünlüğü açıktır. İkinci zamanda başlayan memeli evrimi, üçüncü zamanda ileri derecede evrimsel dallanma göstererek, yeni türlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bunlar ya ikinci zamanın sonunda ortadan kalkan sürüngenlerden boşalan yaşam alanlarına yerleşmiş, ya da yeni yaşam alanlarına yerleşmiş, yeni yaşam alanlarını doldurmuşlardır. Üçüncü zamanın başlarında yumurtlayan memeliler, keseli memeliler ve plasentalı memeliler bulunmaktadır. Üçüncü zamanın son bölümü olan Quarternar'da insan türemiştir.

Yer kabuğunun en derininde kalmış olan tabakalarda ki fosillerden, örneğin birinci zamandan, ikinci ve üçüncü zamana ait fosiller karşılaştırılacak olursa, gözlenen çeşitlilik, söz konusu zaman aralığı içinde birçok küçük değişmelerin birikerek, gittikçe artan sayıda yeni cinslerin evrimleştiğinin kanıtıdır. Bunun yanında, bazı türlerin ortadan kalktığı, yenilerinin tü-

rediği, aynı ortamda yaşayan farklı grupların benzer vücut şekillerini aldığı (balıklar ile yunus balıklarının benzerliği) bir başka deyimle, konvergens'in gerçekleştiği ortaya çıkar.

Evrimleşme süreci içinde, daha karmaşık yapıya gidilmeye doğru bir eğilimin tüm evrim dallarını kapsadığı söylenemez. Kuşkusuz karmaşık yapı, giderek artan karmaşıklıkta çevreye homeostazis bakımından bir uyumun sonucudur. Doğal seçilim baskısı organizmayı, değişen çevre koşullarına en iyi biçimde uymaya zorlar. Ancak, bu kuralın geçerliliğini fosiller üzerinde göstermek güçtür. İkinci zamanda sürüngenler çok çeşitlilik göstermiş ve büyük sürüngenler, doğal seçilim etkisi altında bu zamanın sonunda ortadan kalkmıştır. Bu hususta çeşitli nedenlerden söz edilebilir, fakat kesinlikle "neden şudur" demek olanaksızdır. Öte yandan, bazı türlerin tükenmiş olduğu da bir gerçektir. Bu değerlendirmelerin ışığı altında, evrimin mevcut tür çeşitliliğini açıklayıcı niteliğe sahip olduğu, bir başka deyimle, günümüzde yaşayan türlerin geçmiş jeolojik zamanlarda yaşamış olan türlerden evrimleşmeyle türediği söylenebilir.

En çok pişman olacağın konuşmanı yapmak istiyorsan, kızginken konuş.
Ambrose BIERCE

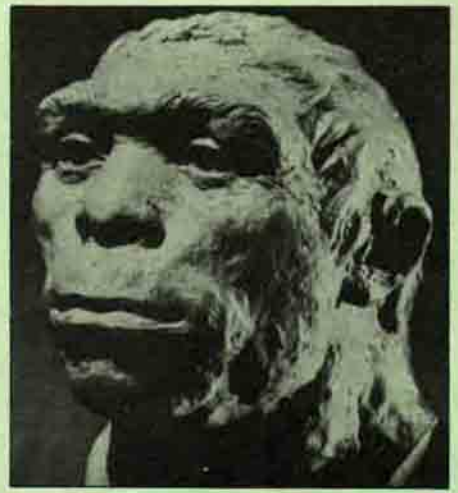
EVİRİMDE İNSANIN YERİ

Doç. Dr. Berna ALPAGUT *

Darwin, 1871 yılında yayınladığı "İnsanın Türleşmesi" adlı eserinin önsözünde: "Yıllarca, insanın kökeni ya da soyu üzerinde notlar topladım, bu konuda herhangi bir yavında bulunmaya hiç niyetim yoktu; tersine, hiçbirsey yayınlamak kararında idim, böylelikle yalnızca görüşlerime karşı olan önyargıları arttıracakımı sanıyordum. Türlerin Kökeni adlı yapıtımın ilk baskısında, bu yapıtla insanın kökenine ışık tutulduğunu dolaylı olarak göstermek elverişli gibime geldi," diyerek; 1859 da yayınladığı "Türlerin Kökeni"ninde insan evrimine ilişkin görüşlerini neden yazmadığını açıklıyor.

Gerçekten de, kitabın yayınlanması ve evrim kuramının ortaya atılması, o günlerde fırtınalar koparmış ve türlerin değişmezliğine inanan bilim adamları arasında sert tartışmalara yol açmıştır. Evrimin yavaş yavaş oluştuğunu ve bu değişimin temelinde doğal seçilimin varlığını savunan teori, o dönemin olduğu kadar, günümüzdeki tartışmaların da odak noktası olmakta devam ediyor.

Bilindiği gibi her canlı-bitki, hayvan, mikroorganizma- bir türe aittir. Tür nedir? Yeni türler nasıl oluşur? Canlılar neden çok çeşitlidir? Doğüstü güçlere dayanan "Yaradılış" görüşüne göre; canlılar bugün görüldüğü biçimde yaratıldılar ve hiç değişmediler. Buna karşıt olan Darwin'in görüşü ise, canlıların aşamalı bir değişim sonucu evrimleştiği idi. Bu evrim nasıl oluştu? Bir tür, ötekine nasıl değişti? İşte, tüm bu soruların yanıtlarını Darwin, yaklaşık 120 yıl önce yayınladığı "Türlerin Kökeni" adlı eserinde "Doğal Seçilim" teorisi ile açıkladı. Doğal Seçilim nedir? Nasıl çalışır? Bu teori; evrimi, canlıların üreme gücüne, canlıların içinde yaşadığı çevrenin etkilerine, canlıların çeşitlenmelerine ve kalıtım



temellerine dayanarak açıklar. Yaşadığı o dönemde, genetik bilgilerden yoksun olan bu doğa bilgini, türlerin değişik formlarını, doğal seçilim yolu ile açıklamakla yetinmişti.

Yaşam yalnız bir kez oluştu ise, tüm canlılar, ortak bir atadan türemiş olmalıydılar. Canlıların aynı genetik koda sahip olmaları, ortak ata fikrini güçlendiriyor. Yaşam, şayet birkaç kez tekrarlanmış olsaydı, bugün değişik genetik kodlara rastlamak gerekirdi. O halde, tüm canlılar birbirleriyle yapısal ilişki içindedir ve yaşayan formlarını, evrimleşme sonucu kazanmış olmalıdır. İnsanoğlu da öteki canlı türler gibi, aşamalı olarak evrim basamaklarından geçip, bugünkü görünümüne ulaşmıştır.

Bir biyolog insanı şöyle tanımlar: Dik durabilen ve iki ayak üzerinde yürüyebilen, derisi açıktan koyuya doğru renklenen, vücudu kısmen kıllarla kaplı, karışık beslenen (et, meyva, sebze) ve yeryüzünün her tarafında yaşayabilen sosyal bir varlık... Bugün yaşayan binlerce hayvan türlerinden yalnızca biri olan insanoğlu, tek bir türe -Homo sapiens- aittir. Biyolojide tür; ancak kendi aralarında çiftleşebilen üyeler topluluğu olarak tanımlanır; bu, insan için de doğrudur, ırkı ne olursa olsun insanın dışısı ile erkeği döl verebilir. Bir türün yaşayan formuna nasıl eriştiğini anlamak için, onun fosil atalarına uzanan soy ağacında, hangi evrim basamaklarından geçmiş olduğunu araştırmak gerekir. Bu nedenle, fosillerin bulunması ve incelenmesi, evrimsel çalışmaların bir gereğidir. Fosil örneklerle bakarak, türlerin evrim süreleri ve çevrelerine uyum sağlamaları hakkında çok önemli bilgiler elde edilmektedir.

Türlerin birbirine yakınlığı ya da uzaklığı,

* Ankara Üni, Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Paleontopolojisi Anabilim Dalı.

Australopithecus'un kafatası
(Australopithecus boise)
-Tanzania, Afrika-

Homo habilis
(Kenya — Afrika)



yanlı akrabalık derecesi nasıl saptanıyor? Bu, farklı türlerin ortak karakterlerinin belirlenmesiyle mümkün oluyor; çünkü yapısal benzer (homolog) olan bu karakterler, ortak bir kökenden gelmekte olup, kalıtsaldır. Yapısal benzer bir karakter, şayet farklı iki türün paylaştığı tek ortak özellik ise, bu iki tür birbirine "en yakın akraba" dır. Böyle karakterler, moleküllerden, organlara kadar geniş bir dağılım gösterirler.

İnsanoğlunun canlılar dünyasındaki yeri nedir? İnsana yaşayan en yakın türler hangileridir? İnsan, bugünkü formuna erişene kadar geçirdiği evrim basamaklarında hangi türlere yakın idi? Bu soruları yanıtlamak için, yukarıda sözü geçen yapısal benzer karakterlerin, farklı türlerdeki varlığını araştırmak gereklidir. Örneğin, kemik ve diş yapısının özellikleri kalıtsaldır; fosiller dikkate alındığında, dayanıklı olan bu vücut parçaları, bir türün evrim basamaklarındaki özelliklerini günümüze yansıtabilmektedir. Bu yöntemle, türün yaşayan formları ile fosilleri arasındaki bağı kurmak mümkündür.

Tüm omurgalı canlıların paylaştığı "omurga" kalıtım özelliği olan ve hayvanlar âlemini genel olarak ikiye ayıran yapısal benzer bir karakterdir. Omurgalılar ve omurgasızlar. Bilindiği gibi insanın omurgası vardır ve bu karakteri paylaştığı için omurgalı hayvanlara, omurgasızlardan daha yakındır.

Omurgalı hayvanlar arasında memeliler sınıfı, tüyleri ya da kılları olan, bir çift süt bez-

leri bulunan ve orta kulakta birbirinden bağımsız üç kemiğe (çekiç, örs, özenği) sahip üyelerden oluşur. Bu karakterleri insanoğlu da paylaştığına göre, insan memeliler sınıfındandır ve bu sınıfın üyelerine, öteki omurgalı hayvanlardan daha yakındır.

Primatlar, memeli sınıfının gelişmiş bir takımıdır. Bunlarda pençenin yerini, el ve ayak parmak tırnakları almış olup, alt ve üst çenelerinde dörder adet kesici dişe sahiptirler. Bu kalıtsal karakterler insanoğlunun da paylaştığı ortak karakterlerden olduğu için, insan primat takımının bir üyesidir; ve yine insan, bu takımın üyelerine, öteki memeli hayvanlardan daha yakındır.

Primat takımı; lemuruları, kuyruklu maymunları, kuyruksuz maymunları ve insanı içerir. İnsan primat takımının zekâca en gelişmiş üyesi olup, iki ayak üzerinde dik yürür.

Kuyruksuz maymunlar -şempanze, goril, orangutan, ve jibon- vücutları kıllarla kaplı, bir çift süt üreten bezlere sahip, orta kulakta bağımsız üç kemik bulunan, el ve ayak parmakları tırnaklı, ellerin baş parmağı ötekilerle karşılaşabilen yani ellerinin tutma özelliği olan, alt ve üst çenelerinde dörder adet kesici dişleri ve çiğneme dişlerinde "Y" planı görülen canlılardır. Bu özellikleriyle, öteki primatlardan daha çok insana yakındırlar.

"Hominoidea" üst ailesinin bu üyeleri arasında, şempanze ve goril, en son moleküler verilere göre, insana orangutan ve jibondan

daha yakındır. Örneğin, 141 amino asitten oluşan kan protein molekülünün alfa zinciri, sadece şempanze ve insanda vardır. Öteki primatlar da ise, amino asit zinciri ya değişiktir ya da sıralanması farklıdır. Bu ortak özellik, insan ve şempanzeyi birbirine yaklaştırır. Kromozom sayıları ise farklı olup, insanda 23 çift kromozoma karşın şempanze ve gorilde 24 çifttir. Moleküler antropoloji; immunodüzyon, radioimmunoassay, amino asit dizilimi, elektroforez, nükleik asit hibridizasyonu, nükleotit dizilimi, sitogenetik gibi çalışmaların çerçevesinde, morfolojik evrimin, özelleşme yönlerini incelemektedir. Bu önemli genetik bilgiler, Hominoid'lerin evriminde, ortak atadan düzenli bir ayrılma sırasını göstermektedir.

İnsanoğlu geçirdiği evrim süresince hangi morfolojik ve anatomik karakterleri kazandı? İki ayak üzerinde dik yürümeye başlayan insanın beyin kapasitesindeki artış, el becerisini geliştirmiş ve alet yapıp dokaya karşı kendini koruma, beslenme gibi sorunlarını çözmeye başlamıştır. İleri fırlak bir yüz, geriye kaçık alın, uzun (dolikosefal) kafatası biçimi, büyük dişler, kuvvetli kas bağlantı yerleri, siper şeklindeki kaş kemerleri gibi özellikler, insanın ilkel örneklerinde görülmektedir. Bugünkü görünümünü kazanana dek geçirdiği evrimi anlayabilmek için fosillerden yararlanmak gereklidir.

İnsanın evrim çizgisinde şimdilik bilinen en eski fosil, Ramapithecine'dir. Klasik filoje-nide (evrim tarihi), insana giden çizgide bulunan bu fosil, moleküler antropolojiye dayalı sonuçlara göre, insanın dâğıl, orangutanın evrim çizgisinde yer almaktadır. 14-8 milyon yıl önce, Afrika, Asya ve Anadolu'da (Çandır, Paşalar) yaşamış bu fosil antropoid'in çene parçaları ele geçmiş olup, anatomik verilere göre, çiğneme işleminde altçenesini sağa-sola doğru oynatabilen bu fosilin, çiğneme dişlerinin morfolojisi insana yakın özellikler gösterir. Fakat onun tam olarak evrimdeki yerini saptamak, ancak daha çok fosil örneklerin bulunmasıyla mümkün olacaktır.

"Lucy" ya da bilimsel adıyla "Australopithecus afarensis", Afrika'da Etopya'da Hadar denilen yerde bulunmuş, muhtemelen dişiye ait bir fosil olup, "Australopithecien" adı verilen bir grubun örneğidir. 3.5 milyon yıl eski olan bu fosilin kalça ve uyluk kemiğinin anatomik yapısına göre, Lucy, insana yakın bir biçimde iki ayak üzerinde yürüyordu. Yine Tanzanya'da Laetoli'de bulunmuş olan ayak izlerinin, Australopithecien'lere ait olduğu ileri sürülmektedir. Beyin kapasiteleri 600-700 cm³ civarında olduğu



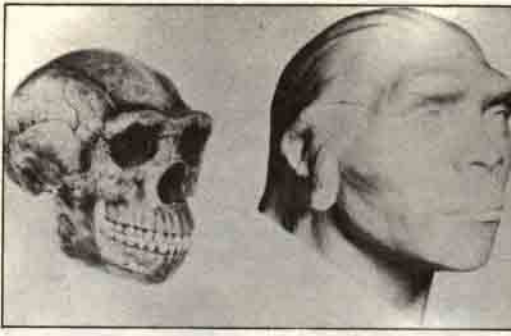
Homo sapiens Neanderthalensis
(La chapelle aux Saints, Fransa)

tahmin edilen bu fosiller, çevrelerindeki çakıl-taşı aletleri kullanmışlar fakat bunları yapmamışlardı. Diş yapılarında insanla ortak karakterlerin bulunmaması, soyağacında onları insanın doğrudan atası olmadığını gösterir.

İnsan yaşayan canlılar arasında alet yapabilen ve kullanabilen tek varlıktır. Şempanze, ancak nesneleri alet olarak kullanabilir ama yapamaz. Alet yapabilmek, insana özgü bir yetenektir ve öteki fiziksel karakterlerden farklıdır; çünkü bir davranış karakteridir ve öğrenilebilir. Bu bir zekâ işi olduğundan, hayvanlar âleminde, insanı karakterize eder.

Bugünkü bulgulara göre, alet yapabilen en eski insan, 2-1.5 milyon yıl önce, Kenya'da Koobi Fora'da yaşamış olan, "Homo habilis" in fosilidir. Yaptığı aletler, toplanmış taşların yeniden şekle konmasıyla kullanılmış ve çeşitli amaçlara göre hazırlanmıştı. "Oldowan" adı verilen bu taş endüstride, kesici, kazıyıcı, çekiç olarak yapılmış olan bu aletler, avlanma ve beslenme işlerinde kullanılmış olabilirler.

Ateşi kullanmak, insanoğlunun evriminde



Sinanthropus Pekinensis

tır başka aşamadır; ve bu yetenek de, bir insan karakteridir. Gelişmiş beyin kapasitesinin bir ürünü olan ateş yakma ve kullanma, "Homo erectus" adı verilen, tam dik yürüyebilen insanlar tarafından gerçekleştirilmiştir. "Pekin adamı" olarak bilinen bu grubun Asya örneği, Çin'de Pekin yakınlarında Choukoutien denilen yerde, yaklaşık 900 bin yıl önce yaşamıştı. Yanık kemikler, küller birlikte bulunmuş ve yaşam biçimi üzerinde birçok fikirler ileri sürülmüştür. Yiyeceklerini pişirerek yiyen bu insanların fosilleşmiş olan dişleri, beslenme rejimleri hakkında bilgiler vermektedir.

Buzul çağı ve öncesi, yaklaşık 100.000-40.000 yıl önce, Avrupa'da ve Ortadoğu'da yaşamış olan Neanderthal insanları, belkide, insanlık tarihinde ilk olarak "ölü gömme adetini" uygulayan topluluktur. Törenler, insanlara özgü davranışlardır. Alet yapmak, ateşi kullanmak gibi tören yapmak da, dolaylı olarak, insan zekâsının ve kültürünün gelişimini gösterir. Neanderthallerin yaşadığı birçok yerleşim merkezinde, ölü gömme ile ilgili verilere rastlanmıştır. Örneğin, Rusya'da Teşik Taş'da, Neanderthal çocuk iskeleti, sıg bir çukurda, etrafında bir çift boynuz ve yanında ateş izleri olmak üzere gömülü bulunmuştur. 1.330 cm³ beyin kapasitesine ulaşan bu grup insanlar, "Homo Sapiens Neanderthalensis" olarak, insan ile aynı türe dahil edilmiştir.

Fiziksel olarak bize tam benzeyen insanlar ise, yaklaşık 30.000 yıl önce, yeryüzünün birçok yerine dağılmıştı. Mamut, at, geyik gibi hayvanları avlayan bu insanlar, büyük topluluklar halinde yaşıyorlardı. Sosyal organizasyonu böylesine gelişmiş toplulukların elbette kullandıkları ortak bir "dil" vardı. Fikirler ve şeyler için dilde sözcükler kullanılır. Dil, insanoğlunun en önemli karakteridir. Basitçe kullanılan semboller ise, hisleri, fikirleri, şeyleri tanımlamaya yardım eder. Örneğin; müzikte, sanatta, ilimde v.b. çeşitli semboller kullanılır.

Buzul çağı avcıları da, işte böyle semboller kullanmışlar ve mağara duvarlarına avladıkları hayvanların çok güzel resimlerini çizerek, kadın figürlerini oyarak ve heykelini yaparak düşündüklerini anlatmaya çalışmışlardır. Sanat ve dil birbiriyle yakından ilgili olduğundan, bu insanların dillerini, semboller aracılığıyla kullandıkları varsayılmaktadır.

Son buzul çağının sonlarına doğru, yaklaşık 7.000-9.000 yıl öncesinde insanoğlu yerleşik hayata geçerek, çiftçilik ve hayvan yetiştiriciliğine başladı. Ortadoğu'da Jericho denilen yerde kazılarla ortaya çıkarılan, yaklaşık 2.000 kişilik bir yerleşim merkezinde, çiftçilik ve evcil hayvan yetiştirme gibi işlerin yapıldığı bilinmektedir. Zekâsı ile, bitki ve hayvanların evrimini yönlendiren insanoğlu, böylelikle doğaya egemen olmaya ve çevresine uyum yaparak da kendi evriminin yönünü saptamaya başlamıştır.

Görülüyor ki, evrim tarihinde, ortak atadan ayrılmış olan insanoğlunun evrim aşamaları, ancak fosil örneklerle tanımlanabiliyor. Bu bakımdan fosil belgelerin çoğaltılması ve incelenmesi, insanın, evrimdeki yerinin doğru olarak saptanabilmesine yardım edecektir.

110 yıl önce yayınlanmış olan "İnsanın Türeyişi" adlı eserinde Darwin, evrim olgusunu, o dönemde fosil belgelerin azlığı nedeniyle, yaşıyan insan ve hayvanların davranışları, karşılaştırmalı anatomi, embriyolojik gelişim üzerindeki gözlemlerine dayanarak açıklıyordu. Kuşkusuz, 1900'lerde Gregor Mendel ile gelişmeye başlayan genetik bilimi, bugün artık evrimi, moleküler düzeyde tartışılan bir konu haline getirmiş; ve de laboratuvarlarda yeni türler elde edilebilir düzeye gelinmiştir.

Aklıyla övünen kişi, hücresinin genişliği ile gururlanan mahkuma benzer.

Simone WEIL

MADDENİN SINIRLARI

Darmstadt'lı fizikçiler yeni bir eleman yarat-
tılar: Esasen 40-50 yıldan beri atom fizik-
çileri, özelliklerini araştırmak amacıyla atom
çekirdeklerini nükleonlar ile bombardıman et-
mektedir. Daha büyük çapta mermiler olan ağır
iyonları kullanmak usulü ise çok daha yenidir.
Bu iyonlar, geniş çekirdek sistemleri ile onları
çevreleyen elektron ağında en büyük değişik-
likleri yaratabilmektedir.

Onbir yıl önce Darmstadt'ta kurulmuş olan
Ağır İyonları Araştırma Kuruluşu (GSI), bu yeni
inceleme alanında en önde gelmektedir. Fizik
konusundaki son şaşırtıcı buluşları, "dev atom"
dur. Bunun yaratılışı, insana bir detektif roma-
nı kadar çekici geliyor!

21 Şubat 1981: Vakit gece yarısını çoktan
geçmiş, gözler yorgunluktan sızıyor. Hâlâ arzu-
lanan sonuca ulaşamamıştır. Böyle beklemek
sınırları bozuyor. Bazıları başarıdan kuşkulu.
"Beklediğimize değer mi, bütün gece burada otu-
racak mıyız?" diye soruyorlar. Arada bir com-
puter (bilgisayar); olusan enerjii, avırısma sü-
resi ve detektör koordinatları hakkındaki bilgi-
leri yazıp döküyor. Ortada olağanüstü bir şey
yok...

Gece saat birbuçuğa doğru, birdenbire bir
şeyler oluyor: Yaşasın! Sonunda 107 numaralı
yeni eleman ortaya çıkmıştır. Bu eleman, bir
dev atomdur. Yaratılan atom, bugün bilinen büt-
tün elemanların atomlarından daha büyük ve
daha ağır; ancak öyle hayal gibi belirsiz ve bir
anda gelip geçici ki, varlığı ancak, ayırısma iz-
lerine bakarak kanıtlanabiliyor.

Federal Almanya'nın oniki büyük araştırma
kuruluşundan biri olan Ağır İyonları Araştırma
Kuruluşu (GSI)'nin onbir fizikçiden oluşan bir
araştırma ekibi, açıkça ve hiçbir kuşkuya yer
bırakmayacak biçimde sözünü ettiğimiz elemanın
varlığını kanıtladı. Profesör Peter Armbruster ve
Doktor Gottfried Münzenberg yönetimindeki bi-
lim adamları, varlığını kanıtladıkları 107 numara-
lı eleman ile, yalnızca periyodik sisteme eleman
katmada dünya rekorunu kırmakla kalmadılar;
aynı zamanda madde dünyasının sınırlarına var-
mak hedefine bir hayli yaklaştılar ve temel bi-
limler araştırma alanında çok önemli bir adım
attılar.

"Madde dünyası nerede bitiyor ve neden?
Çekirdeğin yapı taşları nasıl davranıyor? Bir
atom çekirdeğini, diğer bir atom çekirdeği ile

Evelyne ROSSBERG

bombardıman etsek ne olur? Nasıl olup ta iki
atom çekirdeğini kaynaştırıp, yeni izotoplar ya-
pabiliyoruz? Bu işin sınırı nedir? Doğada bulu-
nan atom çekirdeklerini ne şekilde birleştirme-
liyim ki ortaya yeni bir şey çıksın? Bunu nasıl
yapabilirim?" Bu soruları, her fizikçi bir kere
sormuştur.

Sözünü ettiğimiz soruları az-çok cevaplan-
dırabilmek ve özellikle yapay elemanları üret-
mek konusunda, 60'lı yıllardan bu yana yalnız-
ca, Amerikalılar ve Ruslar uğraşıyordu. Berke-
ley (Birleşik Amerika) ve Dubna (Sovyetler
Birliği) da çalışan bilim adamları, birbirleriyle
kıyasıya bir rekabete girişmişlerdi. Ne var ki,
birdenbire dışarıdan gelen bir üçüncü, yani
Darmstadt'taki GSI kuruluşu onları bir burun
farkla geçmeyi başardı!

1981 Şubat'ının o unutulmaz gününe kadar,
bilinen eleman dünyası 106 değişik elemandan
(1 numaralı hidrojenden şimdilik henüz isimsiz
olan 106 numaralı elemana kadar) oluşuyordu.
Bilim adamları, doğanın, uranyum (92. eleman)
ile yarattığı durağan elemanların sınırını çektii
ğil yerden işi ele alıp, yeni elemanlar meydana
getirmeye kalkıştılar ve elemanlar zincirini



Bu bina kompleksine bakanlar, içe-
ride neler olduğunu hayallerinden bile
geçiremezler. (I) ile gösterilen geniş bi-
rimde iyonlar üretilir ve (B) bölümünde
hızlandırılır. (G) ve (K) bölmelerinde bun-
larla deneyler yapılır. (E) ise enerji sant-
ralidir.

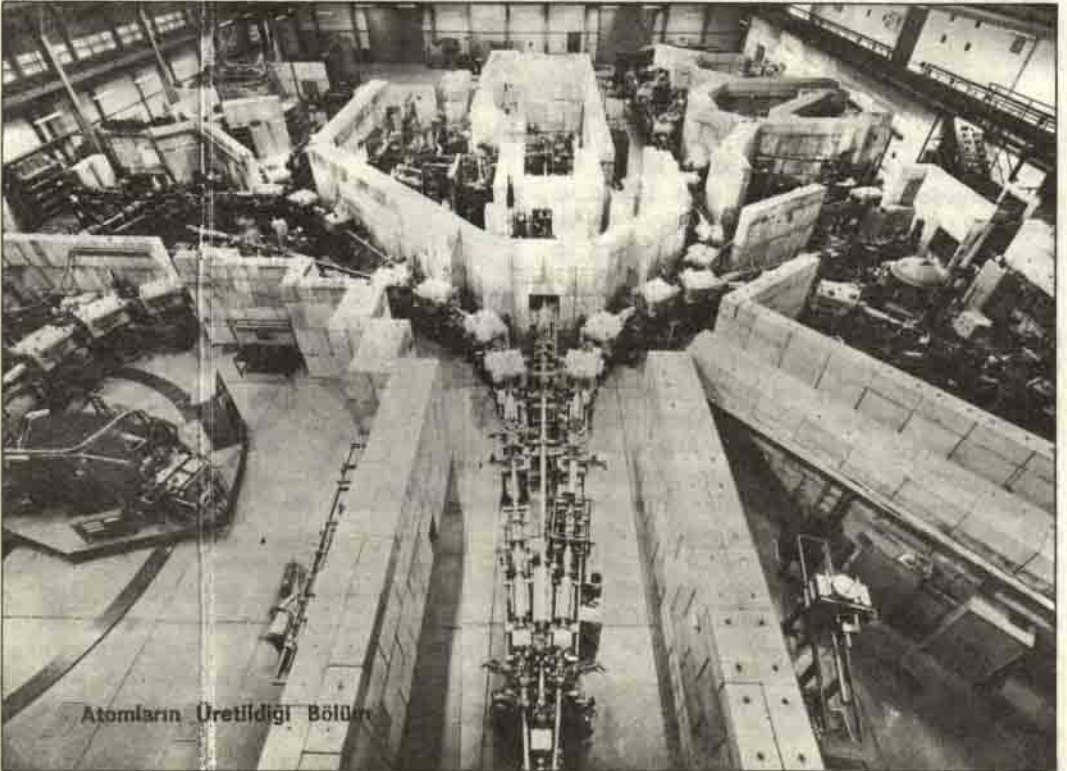
uzatmaya koyuldular. Bu iş için trans-uran dediğimiz, uranyum-ötesi elementlerini potada yoğunlardular. Bunlardan birisi plutonyum idi. Plutonyumun yapılabildiği olması, yaşadığımız dünyayı şimdiye kadarki bütün bilimsel buluşlardan deha fazla etkilemiştir.

GSI'den Dr. Günter Siebert, "Böyle ağır elementlerin nasıl yapılması gerektiği, atomların yapısından anlaşılır. Her atomun, protonlardan ve nötronlardan (yani nötr taneciklerden) oluşan bir çekirdeği vardır. Ayrıca, çekirdeğin çevresinde dolanan hafif, negatif yüklü elektronlardan meydana gelen bir "ağ" vardır. Elementin kimyasal özelliğini sağlayan husus, proton sayısının aynı olan elektron sayısıdır" diyor.

Tek bir protonu olan 1 numaralı atom, hidrojen atomudur. Helyumun 2, lityumun 3 protonu vardır... Böyle gide gide, çekirdeğinde 92 proton olan dünyanın en ağır doğal elementini uranyum'a erişiriz. Büyük laboratuvarlarda fizikçiler, elementlerin bu özelliklerini göz önünde tutarak protonlar eklemek suretiyle, her defasında yeni reçeteler hazırlayıp ortaya yeni bir şey çıkıncaya kadar denemelere devam etmektedir. Eğer iki elementin atomlarını birleştirme işi başarılabılırsa, yeni ve şaşırtıcı özellikleri

olan başka bir element meydana gelmektedir. Yaratılan böyle bir elementle, bilimsel varsayımlar desteklenebilir ya da çürütülebilir. Hatta bu yolla, bir taraftan 107 numaralı elementin diğer taraftan altın'ı bile elde edebiliriz. Zaten simyacıların bu eski rüyasını, GSI fizikçileri gerçekleştirmiş bulunmaktadır. Peki, daha neler yapabiliriz?

Sakallı profesör, anlamlı biçimde gülüyor. Şimdiye kadar başarılı olmuş olanlar, sadece esrarlı yeni bir ülkeye giden yoldaki duraklardan ibarettir. Henüz "durağan element adaları" na erişememiş bulunuyoruz. Fizikçiler, hep bu elementlerin rüyasını görmektedir. Onlar, 114 ile 164 numaralı elementler arasında, belki de bizim bütün dünya anlayışımızı alt-üst edecek bir şey bulmayı ummaktadır. Umulan şey, çok ağır süper-atomlardır. Varsayıma göre, bu süper-atomlar birkaç milli-saniyede parçalanan trans-uranların tam tersine, durağanlardır. Herhalde, ortaya ne çıkarsa çıksın, bizim madde dünyamızın sınırlarını belirleyen doğa kanunları daha açıkça anlaşılacaktır. Daha şimdiden, ağır elementlerin ağır iyonlar tarafından bombardımanı ile "trans-uranlar dönemeci" ne erişilmiş bulunmaktadır. Bundan sonra yapılacak iş, bu esrarlı durağan element adalarına giden yolda ilerlemek.



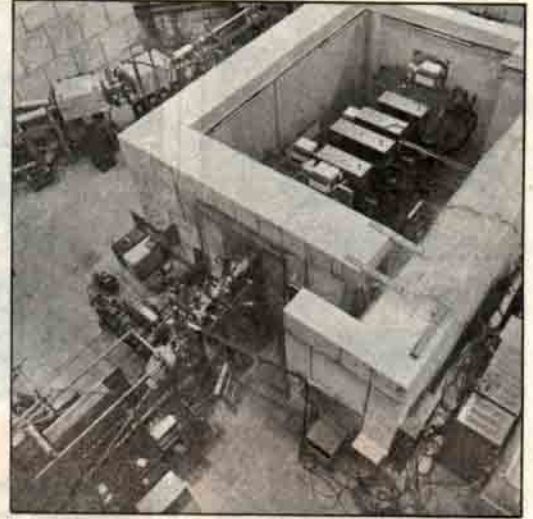
tedir. Bu yol bize, 108-113 numaralı elemanları bulmak ya da yaratmakla açılabilir.

Zorluklar, birleştirilmesi gereken atomlarla başlamaktadır. Protonlarının aynı değerdeki artı yükü nedeniyle, atom çekirdekleri, birbirini iterler. Bu itiş aşabilmek için, atom çekirdeklerinin, hiç olmazsa ışık hızının onda biri bir hızla birbiriyle çarpıştırılması gereklidir. Bu işi, bugün dünyadaki en güçlü ağır iyon hızlandırıcısı olan ve 1975'te Darmstadt GSI laboratuvarlarında hizmete girmiş bulunan UNILAC (Universal Linear Accelerator) sağlamaktadır.

Yaklaşık 120 metre uzunluğundaki UNILAC'ta hızlandırılmış olan atomlardan önce, bir elektrik ark deşarjı vasıtasıyla, olabildiği kadar fazla elektron sökülmeaktadır. Böylece, örneğin uranyum gibi ağır elemanlarda on katına kadar pozitif yüklü iyonlar elde olunabilir. Bunlar ilk olarak 300.000 voltluk düz bir akım altında hızlandırılırlar. Daha sonra üç ayrı safhada, alternatif akımda hızları yeniden artırılır. Bu şekilde ağır iyonlar, her bir çekirdek yapı tanecığı başına 20 milyon elektron voltluk en yüksek enerjiyi kazanırlar.

Bir taneciğe vermiş olduğumuz tüm enerji 0,1 milimetre yol gittikten sonra tekrar serbest kalır; özellikle mermi-tanecikleri bir katı maddeye çarparsa aynı durum ortaya çıkar. Bu durumda, sağlayabildiğimiz en yüksek enerji yoğunluğunda, çarpma noktasında yaklaşık onda bir milimetre derinliğinde ışın tahribatı meydana gelir. İyon bombardımanının ne sonuç vereceği, geniş ölçüde, "target" dediğimiz hedefin yapısına bağlıdır.

Eğer ağır bir iyonun atom çekirdeği, hızla başka bir atom çekirdeğinin yanından geçerse, hedef-çekirdeğin elektron ağı, bu etkiyle bir



SHIP: "Sap"ı "başak"tan ayıran karışık tesisin adıdır. Yalnızca, istenen hızla geçmekte olan tanecikleri geçirir.

değişikliğe uğrar. Mermi-çekirdeğin yanından geçişi sırasında, çekirdek yükü daha fazla olan bir çeşit yapay atom oluşur. Bu yolla, bugün yapabildiğimizden çok daha ağır olan atomların, elektron ağlarının nasıl olduğunu inceleyebiliyoruz. Bu "kurnazlık" sayesinde incelenebilen atom ağlarının sayısı, hemen hemen iki katına çıkarılabilmektedir.

Hızla gelmekte olan ağır iyon, hedef-çekirdeğe daha da yaklaşırsa; iki çekirdeğin elektrik alanları, karşılaşan çekirdeklerde bir deformasyon (bozulma) ve dönüş hareketi meydana getirir. Buna "Coulomb Uyarması" demektediriz. Bu olayın incelenmesi sırasında, bize atom çekirdeğini parçalama işlemini başlatmakta yeni bir olanak sağlayan, "Coulomb Parçalanması" da keşfedilmiştir.

İki çekirdek birbirine çarparsa, birleşme ya da sonra bölünme yoluyla, değişik proton ve nötron sayısı olan çekirdekler elde olunur. Bu yöntem ile Darmstadt'ta, 80 den fazla yeni izotopu üretmek ya da varlığını kanıtlamak olanağı doğmuştur. Bu başarıları ile GSI uzmanları, izotop iz bulma alanında da hızla uluslararası zirveye tırmanmış bulunmaktadır.

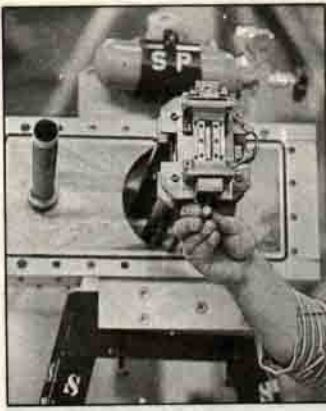
Peki, 107 numaralı elemanın bulunuşu nasıl oldu? Bu; öyle sıradan değil, dev bir atomdu. Bunu meydana getirebilmek için, birçok ön şartın yanında, mermi ve hedef-çekirdeğin birbiriyle çarpıştırılma enerjisinin önceden tamı

İZOTOPLAR : Kimyasal bir elemanın proton sayısı aynı, ancak nötron sayısı değişik atom çeşitleri

İYONLAR : Pozitif ya da negatif yüklü atom veya atom grupları

KARMA ÇEKİRDEK : İki atom çekirdeğinin birbiriyle çarpışıp kaynaşmasından meydana gelen bileşik çekirdek sistemi

AYRISMA : Durağan olmayan eleman ya da izotopların zamanla durağan eleman ya da izotoplara dönüşmesi. Bilimsel yayınlarda buna "bozunma" ya da "çözünme" de denmektedir.



Tesisin en önemli bölümü, GSI'nin geliştirdiği iyon kaynağıdır. Burada Krom-54 izotopundan iyonlar elde edilir. İyonlar, 107 numaralı elemanın üretilmesi için gerekli başlıca iki maddeden biridir.



Hızlandırılmış iyonlar; hedef-odalarına yönlendirilir. Krom-54'ten elde olunan iyonlar bizmut elemanına çarparlar. Sıcaklıktan korunmak için bizmut, ince karbon şeritlere sarılır.



Bu sahne, sanki bir kurgu-bilim filminden alınmış gibidir: Computer, dünyanın en güçlü ağır iyon hızlandırıcısı olan UNILAC'ın bütün faaliyetlerini denetim altında tutuyor.

tamına belirlenmesi ve "reçete"nin uygun olması gerekiyordu. Armbruster ve Münzenberg, Amerikalı meslektaşlarının hiçbir başarı şansı vermedikleri bir reçeteyi kullanmayı kararlaştırdılar. Adına "fakir adamın reçetesi" deniyordu ve Dubna'da, daha 1976 yılında bu yöntemle deneyler yapılmıştı. Reçeteye göre, mermi olarak doğada bol miktarda bulunan krom (24 numaralı eleman), hedef olarak da, gene bol bulunan bizmut (83 numaralı eleman) seçildi; çünkü $24 + 83 = 117$ ediyordu. Eğer bu şekilde yeni bir eleman yapılabılırsa, işler çok kolaylaşmış olurdu. Darmstadt'takiler bu iş için, atom ağırlığı 54 olan bir krom izotopunu kullanmaya karar verdiler. Hedef de, uzun bir dizi deneyden sonra belirlenmişti. Özel olarak geliştirilmiş bir teknik sayesinde, fevkalade ince bizmut-hedef, bir karbon tabakasıyla örtülerek aşırı ısınmadan korundu. Bununla da yetinilmedi: GSI'nin geniş buluş yetenekli işletmecileri, bu hedeflerin birkaçını bir arada, yüksek hızla dönen bir çarka yerleştirmeyi ve bu suretle, ortaya çıkan fevkalade yüksek sıcaklığı daha iyi bölüştürmeyi başardılar.

Profesör Armbruster: "Unutmayın ki toplam olarak yaklaşık 10^{16} (yani milyon kere on milyar) mermi-çekirdeği hedefe yönelttik. Bunlardan belki, ancak 10^{10} (on milyar) kadarı he-

defe vurabildi. Ancak bu durumda, bileşik çekirdekler oluşabilmektedir. Bunlardan sadece 20 si, bir nötron açığa çıkararak soğudu. İşte bu olay sonucunda, gerçekten 107 numaralı eleman meydana geldi ve birkaç mili-saniye yaşayabildi. Bu hallerden de ancak, 6 sını karıtlayabildik" diyor.

Ekibe verilen görev; eğer bütün Almanya'yı yeşil bir çayırılık varsayarsak, bu çayırılık içinden sadece 6 tane özel yeşillikte sapı seçip ayırmaya benzemektedir. GSI ekibi böyle bir görevi, SHIP'in yardımı olmaksızın herhalde çözemeyecekti. SHIP adı, "Separator for Heavy Ion Reaction Products = Ağır İyon Ürünleri Ayırıcısı" kelimelerinin baş harflerinden bir araya getirilmiştir. SHIP, görünüşü biçimsiz ve fevkalade karmaşık bir gereçtir. Dünyada henüz eşi olmayan bu aletin görevi, "sap"ı "buğday" dan ayırmaktır. Diğer deyimle, SHIP, ağır iyon reaksiyonlarında meydana gelen ürünleri, daha hareketleri sırasında hızlarına göre ayırmayı başarmaktadır. Hız filtresi, ölçme aletlerinden geçen binlerce milyar mermi arasından, daha yavaş hareket eden ağır atomları süzebilmektedir. Diğer bütün tanecikler, daha önceden saptırılmakta ve ışın-tutucularda takılı kalmaktadır. İstenen elemanın oluştuğunun kanıtı, SHIP'e doğru gelmekte olan çekirdeklerin rad-

voaktif ayrışımının ölçülmesi ile mümkün olabilmektedir.

107 numaralı eleman, ardında bıraktığı uzun bir alfa ayrışma zinciri sayesinde kendini ele verdi. Bu alfa ayrışması, 105 numaralı elemandan itibaren ayrıntılarıyla incelenmiş bulunuyordu. Böyle alfa-ayrışmaları, bir ölçüde atomun ayak izleridir. Bunları izlemesini bilen, aradığını da bulabilir.

SHIP dediğimiz bu süper-aletin fikir babası ve teknik yapımcısı olan Gottfried Münzenberg sözü buradan alıp hemen "egzotik çekirdek" lere getiriyor: Çekirdek fizikçisi için bir atom çekirdeği, protonlarla nötronların bir karmasından başka şey değildir ve orda bir proton, şurda bir nötron fazla olması onu pek fazla etkilemez. Onu, proton ve nötronların yepyeni bir kombinasyonu, diğer deyişle "egzotik bir izotop" çok daha fazla ilgilendirir. O yüzden Profesör Münzenberg, GSI'nin, özellikle SHIP'ın yardımı ile ürettiği izotopların, şimdiye kadar görülmemiş proton ve nötron bileşimlerinden meydana geldiğine çok sevinmiş bulunuyor.

Bu olağanüstü başarılar ve GSI'nin eş-emsali bulunmayan araştırma gereçlerinin, her yıl bütün dünyadan bilim adamlarını Darmstadt'a çekmesi şaşılacak şey değildir. Gelen bilim adamları, temel araştırma sonuçlarını birbirleriyle değiş-tokuş etmekte, tartışmakta ve kendi özel programlarını UNILAC ile 20 kadar "zeka-yardımcı" gereçte; örneğin SHIP'te sınamaktadır. GSI'de, özellikle ekip ruhuna ve uluslararası bilimsel yardımlaşmaya önem verilir. GSI sadece açık değil, aynı zamanda dost bir kuruluş olma ününü kazanmıştır; çünkü burda insanlık değerleri, rekabetin üstünde tutulmaktadır.

Öyle görünüyor ki, uluslararası ilişkiler ileride daha da sıklaşacaktır. Özellikle eğer GSI, ağır iyon hızlandırıcısı UNILAC'ı bir senkotron tesisi ile en ağır iyonlar bile 10.000 Mev/u luk enerjiler sağlayacak kadar hızlandırabilirse, bu gelişmeyi bekleyebiliriz. Daha yüksek düzeyde ağır iyonların çarpıştırılmasından, büsbütün yeni olayların ortaya çıkması beklenmektedir. Bunların incelenmesi, bilgilerimizi geniş ölçüde arttıracaktır.

Scala'dan çeviren : Dr. Ergin KORUR

KALORİ NEDİR ?

Kalori, göremediğimiz ve tanıyamadığımız halde yediğimiz her şeyde var olan, yiyeceklerde depo edilen enerjiyi ölçmeye yarayan ısı birimidir.

Günlük yaşamda, "kalori" kelimesi çok kullanılmasına karşın, termokimyada birim, "kilokalori" dir. Bir kilokalori; 1 kg. suyun sıcaklığını, 1°C derece yükseltmek için gereken ısıdır.

Yiyeceklerdeki kalori düzeyini ölçmek için kullanılan gereç, "bomba kalorimetre" dir. Yiyecek maddesi, su tankının içinde bulunan, yüksek basınçlı oksijenle dolu kapalı bir kutuya konulur ve yakılır. Yiyecek maddesi yandıkça, suyun sıcaklığı ölçülebilecek kadar yükselir. Bu ölçü, hesaplanan kalori miktarının temelini oluşturur.

İnsan vücudu yiyecekleri kalorimetre gibi, tümüyle yakmaz. Örneğin proteinler, üre gibi azot kökenli ve tümüyle sindirilemeyen maddeler içerir. Ayrıca, yenilen gıdaların tümü, bağırsak tarafından emilmez; bu yüzden kalorimetre ölçüleri, vücut koşullarına uyacak biçimde ayarlanmalıdır.

Yiyecek bir anlamda, insan makinasını işleten yakıttır. Sindirim sonucu elde edilen enerji başka yerlerde; vücudu korumakta, iş yapmakta ve büyümeye yardımcı olarak kullanılır. İnsanlar, içten yanmalı motorlarla kıyaslayabileceğimiz gibi, gıdaların % 25'ini mekanik enerjiye çevirir. Geri kalanını da, vücut sıcaklığını koruyabilmek için ısı enerjisine dönüştürür.

Her 3.500 kalori, insan ağırlığının yaklaşık 373 gr. eşittir. Vücut ağırlığını koruyabilmek için belirli bir kaloriye gereksinim vardır. Dolayısıyla tüketilen her 3.500 kalori, bu ağırlıktan 373 gr. eksiltir.

Yağlar, aynı miktardaki karbonhidrat ve proteinlerden iki kat fazla kalori içerirler ancak kaynağı ne olursa olsun, alınan tüm kaloriler baskül rakamlarını etkiler.

Science Digest'dan
Çeviren : Zafer AKÇASU

Kamuoyu, şato hayaleti gibidir; kimse görmemiştir ama herkes ondan korkar.

Sigmund GRAFF

voaktif ayrışımının ölçülmesi ile mümkün olabilmektedir.

107 numaralı eleman, ardında bıraktığı uzun bir alfa ayrışma zinciri sayesinde kendini ele verdi. Bu alfa ayrışması, 105 numaralı elemandan itibaren ayrıntılarıyla incelenmiş bulunuyordu. Böyle alfa-ayrışmaları, bir ölçüde atomun ayak izleridir. Bunları izlemesini bilen, aradığını da bulabilir.

SHIP dediğimiz bu süper-aletin fikir babası ve teknik yapımcısı olan Gottfried Münzenberg sözü buradan alıp hemen "egzotik çekirdek" lere getiriyor: Çekirdek fizikçisi için bir atom çekirdeği, protonlarla nötronların bir karmasından başka şey değildir ve orda bir proton, şurda bir nötron fazla olması onu pek fazla etkilemez. Onu, proton ve nötronların yepyeni bir kombinasyonu, diğer deyişle "egzotik bir izotop" çok daha fazla ilgilendirir. O yüzden Profesör Münzenberg, GSI'nin, özellikle SHIP'ın yardımı ile ürettiği izotopların, şimdiye kadar görülmemiş proton ve nötron bileşimlerinden meydana geldiğine çok sevinmiş bulunuyor.

Bu olağanüstü başarılar ve GSI'nin eş-emsali bulunmayan araştırma gereçlerinin, her yıl bütün dünyadan bilim adamlarını Darmstadt'a çekmesi şaşılacak şey değildir. Gelen bilim adamları, temel araştırma sonuçlarını birbirleriyle değiş-tokuş etmekte, tartışmakta ve kendi özel programlarını UNILAC ile 20 kadar "zeki-yardımcı" gereçte; örneğin SHIP'te sınamaktadır. GSI'de, özellikle ekip ruhuna ve uluslararası bilimsel yardımlaşmaya önem verilir. GSI sadece açık değil, aynı zamanda dost bir kuruluş olma ününü kazanmıştır; çünkü burda insanlık değerleri, rekabetin üstünde tutulmaktadır.

Öyle görünüyor ki, uluslararası ilişkiler ileride daha da sıklaşacaktır. Özellikle eğer GSI, ağır iyon hızlandırıcısı UNILAC'ı bir senkotron tesisi ile en ağır iyonlar bile 10.000 Mev/u luk enerjiler sağlayacak kadar hızlandırabilirse, bu gelişmeyi bekleyebiliriz. Daha yüksek düzeyde ağır iyonların çarpıştırılmasından, büsbütün yeni olayların ortaya çıkması beklenmektedir. Bunların incelenmesi, bilgilerimizi geniş ölçüde arttıracaktır.

Scala'dan çeviren : Dr. Ergin KORUR

KALORİ NEDİR ?

Kalori, göremediğimiz ve tanıyamadığımız halde yediğimiz her şeyde var olan, yiyeceklerde depo edilen enerjiyi ölçmeye yarayan ısı birimidir.

Günlük yaşamda, "kalori" kelimesi çok kullanılmasına karşın, termokimyada birim, "kilokalori" dir. Bir kilokalori; 1 kg. suyun sıcaklığını, 1°C derece yükseltmek için gereken ısıdır.

Yiyeceklerdeki kalori düzeyini ölçmek için kullanılan gereç, "bomba kalorimetre" dir. Yiyecek maddesi, su tankının içinde bulunan, yüksek basınçlı oksijenle dolu kapalı bir kutuya konulur ve yakılır. Yiyecek maddesi yandıkça, suyun sıcaklığı ölçülebilecek kadar yükselir. Bu ölçü, hesaplanan kalori miktarının temelini oluşturur.

İnsan vücudu yiyecekleri kalorimetre gibi, tümüyle yakmaz. Örneğin proteinler, üre gibi azot kökenli ve tümüyle sindirilemeyen maddeler içerir. Ayrıca, yenilen gıdaların tümü, bağırsak tarafından emilmez; bu yüzden kalorimetre ölçüleri, vücut koşullarına uyacak biçimde ayarlanmalıdır.

Yiyecek bir anlamda, insan makinasını işleten yakıttır. Sindirim sonucu elde edilen enerji başka yerlerde; vücudu korumakta, iş yapmakta ve büyümeye yardımcı olarak kullanılır. İnsanlar, içten yanmalı motorlarla kıyaslayabileceğimiz gibi, gıdaların % 25'ini mekanik enerjiye çevirir. Geri kalanını da, vücut sıcaklığını koruyabilmek için ısı enerjisine dönüştürür.

Her 3.500 kalori, insan ağırlığının yaklaşık 373 gr. eşittir. Vücut ağırlığını koruyabilmek için belirli bir kaloriye gereksinim vardır. Dolayısıyla tüketilen her 3.500 kalori, bu ağırlıktan 373 gr. eksiltir.

Yağlar, aynı miktardaki karbonhidrat ve proteinlerden iki kat fazla kalori içerirler ancak kaynağı ne olursa olsun, alınan tüm kaloriler baskül rakamlarını etkiler.

Science Digest'dan
Çeviren : Zafer AKÇASU

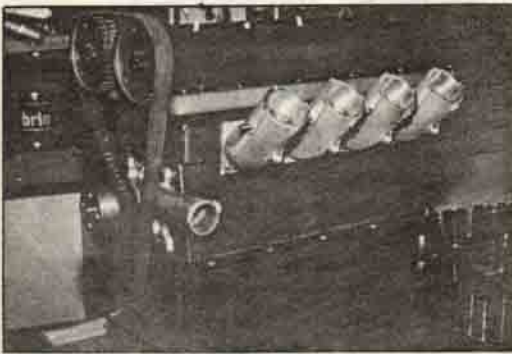
Kamuoyu, şato hayaleti gibidir; kimse görmemiştir ama herkes ondan korkar.

Sigmund GRAFF

PLASTİK MOTORLAR

Peter GROSCHUPF

Matty Holtzberg (42 yaşında) motorlarda plastik aksamı deneyen ilk kişi olmamakla birlikte bir motorun tüm parçalarını plastikten yapabilen tek kişidir. Amerikalı sanayi araştırmacısı plastik motor sorununa köklü bir çözüm getirmiştir. New Jersey'deki küçük firması (Polimotor Research) büyük işler üzerinde çalışmaktadır. Ford Firması da parasal açıdan çalışmalara ortak olmuştur. Her ne kadar Ford



Holtzberg'in plastik motorunda kullanılan piston, piston kolu ve supaplar. Bazıları salt plastik, bazıları ise plastik, hafif metal veya plastik keramik karışımıdır.

76 Kg. plastik, 318 BG (Beygir Gücü) verime nasıl erişiyor? Bir Amerikalı, % 90 kısmı yumuşak plastikten bir motor geliştirmiştir. Motorun verimi 318 BG'e erişebilmektedir. Ford Firması, bu motorla ilgilenmekte ve yarış otolarında denemek istemektedir.

Firması diğer otomobil firmaları gibi keramik ve plastik yardımıyla yeni buluşlar üzerinde çalışmaktaysa da, Holtzberg Polimotor Firması Ford'u yeni tasarımlarına kolayca ikna etmiştir. Bir Ford yöneticisine göre: Polimotor Firması yeni buluşu ile geniş ufuklar açmış ve bizim kolayca yararlanabileceğimiz büyük bir adım atmıştır.

Bilimsel yaratıcılığın en güncel örneği, Matty Holtzberg'in plastik motorudur. Amerikan Otomobil Dergisi "Automotive Industries": "Bu müthiş teknik ilginçtir ki ne Detroit'ten, ne Japonya'dan, ne de Stuttgart-Untertürkenheim'den çıkmıştır. İlk deneme saatlerini başarı ile tamamlayan New Jersey'li küçük firmaya gönül dolusu alkışlar", şeklinde övgü ile yazmaktadır.

Matty Holtzberg Fairlawn/New Jersey'deki küçük bürosunda, "Bugüne çok uzun çalışmalarımız sonucu gelebildik. Bu işe, ilk kez 1970 yılında yarış otolarının bazı yedek parçalarını yaparak başladım. Ancak, hem ürettiğim yedek parçaların ve hem de tüm motorun çok ağır olduğunu gördüm. Plastik ile ilgili araştırmalara 1972 yılında başladım" diye açıklamada bulunuyor.

Matty hem teknik, hem de parasal sorunları aşmasını bildi. Bir yandan fonksiyonel plastik motoru geliştirirken; diğer yandan da parasal destek sağlamak üzere tanınmış otomobil fabrikalarının kapısını çaldı. Önceleri, Almanya'da Audi ve Daimler-Benz Firmaları projeye ilgi gösterdiler. Fakat, Matty'nin parasal istemi bu ilgiyi yok ediyordu. Bugün 1000 saatin üzerinde başarı ile denenmiş plastik motora o gün için sadece Ford Firması inanmıştı.

Plastik motor denildiğinde, bir çok kişinin aklına, ısıya dayanıklılık istemeyen bazı parçaların plastikten yapıldığı bir karma motor tipi gelir. Ama "Polimotor Research Firması" bir benzinli motorda hemen her türlü parçayı plastikten üreterek bunun aksini kanıtlamıştır. Ye-

ni motorun yaklaşık % 90'ı, özellikle motor-bloku, karter, silindir ve pistonlar plastiktendir. Kullanılan materyal grafit ve cam elyafı kuvvetlendirilmiş epoksit ve poliamittir. Elyaf aynı beton içindeki çelik hasır görevini yapmaktadır. Plastik esnek yapı özelliği kazanmaktadır. Isıya dayanıklılık karışıma göre değişik olarak 300° C'a kadar çıkmaktadır.

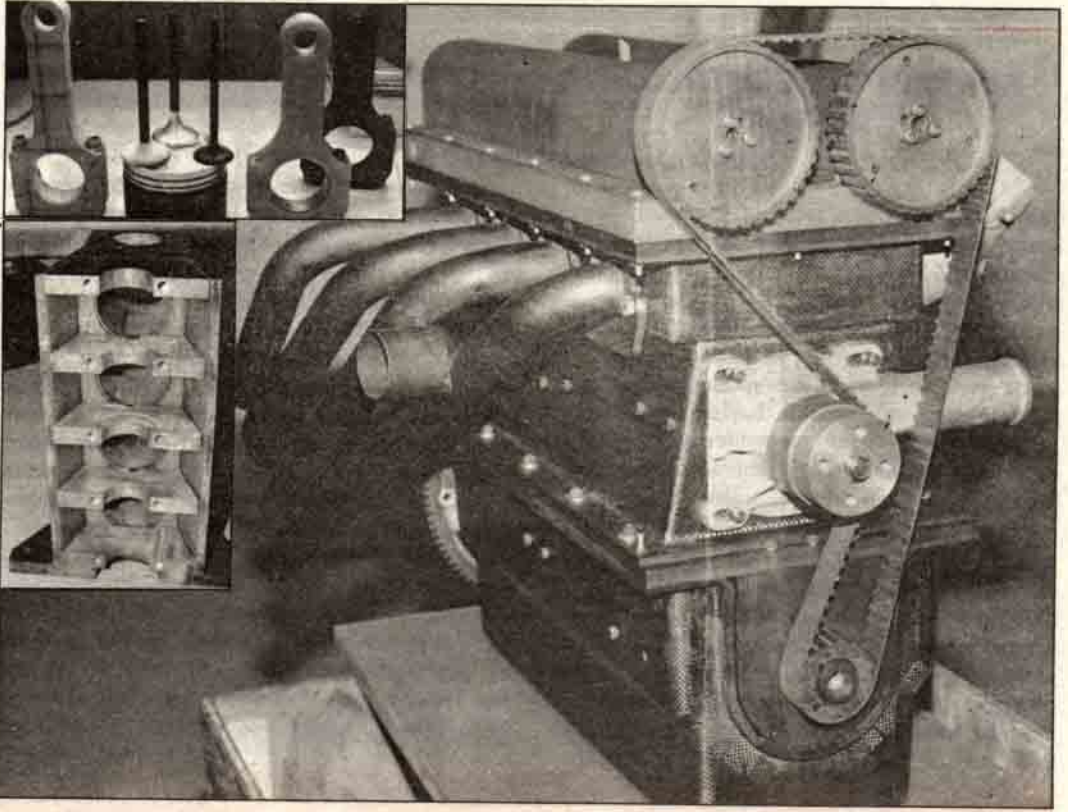
Motor konstruksiyonu olarak 2.3 litre hacimli 4 silindirli yukarıdan eksantrik millî tip esas alınmıştır. Aynı motoru Ford Firması Amerika'da metalden Mustang modelleri için üretmektedir. Holtzberg metal motoru plastikten dökmüştür.

Metal aksam kullanılmadan plastik motorun çalışması zaten düşünülemez. Özellikle, sıcak egzoz gazlarının plastik materyali etkilediği veya mekanik sürtünmenin plastik yüzeyine aşırı bir yük getirdiği yerlerde Holtzberg metal kullanmıştır. Supap sapı plastikten olmakla birlikte geniş kısmı metal olarak düşünülmüştür. Matty ilk önce tümü sentetik maddeden supap yapma-

yı planlamış; fakat sonradan supapın taban kısmını ısıya dayanıklı keramik ile kaplamıştır. Supap denemeleri hâlâ devam etmektedir.

Metal aksam kullanılması zorunlu olan bir kısımda silindir bloklarına geçirilen ve devamlı su ile soğutulması zorunlu olan silindir yanaklarıdır. Eksantrik milinde plastikten yapıları ancak birkaç dakika çalıştıktan sonra kuvvetlice aşınmakta ve supaplar görevini yapmadığından motor susmaktadır. Aynı nedenle, krank millinin de metalden yapılması zorunludur. Holtzberg tarafından geliştirilen sentetik özellikli krank millî uzun ömürlü olarak gerekli devir gücüne erişememekte ve devam ettirememektedir. Ancak, bu konuda ileriki günlerde mevcut materyalden daha çok ısıya dayanıklı ve daha sert sentetik maddelerin üretilebileceği düşünülebilir. Yine de uzun bir süre plastik-metal karışımı devam edecek, metal aksamın motordan çıkarılması uzayacaktır.

Matty Holtzberg'e göre, bir motorda bütün parçaların plastikten yapılması zorunlu değildir.



Plastik motorun, metal kadar sağlam plastik parçaları. Plastik motor sözcüğü abartma değil; gerçekten de özel bir plastikten yapılmış.

Ford tarafından da benimsenen hedef ağırlığın önemli derecede azaltılması ve ağırlık verim ilişkilerinin geliştirilmesidir. Bugünkü görünümüne, Matty Holtzberg hedefine ulaşmıştır.

Plastik motorun ağırlığı tam 76 kg'dır. Yani Ford'un aynı güçteki 187 kg. gelen motorundan yaklaşık % 60 daha hafif, buna karşın plastik motor metal kardeşi kadar güçlüdür. Yani, dakikada 5.300 devirde 100 BG. verime ulaşabilmektedir. Yeni motorun bu ilginç verim gücünden oto yarışlarında yararlanılması düşünülmektedir. Bu nedenle Ford Firması Polimotor'un buluşunu yarış otosuna monte ederek denemeyi planlamaktadır. Ford Yarış Yönetçisi Michael Kranefuss plastik motor ile bu yıl içinde yarışa katılabileceklerini ve eğer motor sert yarış koşullarında başarılı olursa, güvenli bir biçimde binek otolarında da kullanılabileceklerini belirtmektedir.

Geleceğin yarış otosunun motoru hemen hemen hazır. Plastik motorun ilk önce Formel-II yarış otosuna montesi düşünülmektedir. 1.922

cm³lük motorun 9.200 devir/dakikada gücü 318 BG'ne erişmektedir. Ön denemelerde 1.400 devirde 1.000 saatten fazla çalıştırılmıştır. Bu sonuç bir metal motor için dahi büyük başarıdır.

Ön deneme sonunda ilginç gelecek sonuçlar elde edilmiştir. 4.000 devirde çalıştırıldığında metal kardeşine göre plastik motor daha sessizdir. Bunun nedeni plastik kısımların gürültüyü % 30 oranında gizleyebilmesidir. Aynı zamanda plastik motorda metal motora göre daha az titreşim ölçülmüştür. Matty Holtzberg bu konuda mantıksal bir açıklama getirmiştir. Eğer, bir motorun ağırlığı % 60 oranında hafiflerse, titreşim de bu oranda yok olacaktır.

Plastik motorların geleceği çok parlaktır. Daha şimdiden diğer otomobil firmalarından talepler gelmektedir. Holtzberg buluşunun en fazla beş yıl içinde Amerika dışında da lisans karşılığı binek otolarına konulacağından emin görülmektedir.

Hobby'den Çeviren : Dr. Aydın ÖZTAN

EVİRİMİN PALEONTOLOJİK KANITLARI

(Sayfa 10'dan devam)

tünlüğü açıktır. İkinci zamanda başlayan memeli evrimi, üçüncü zamanda ileri derecede evrimsel dallanma göstererek, yeni türlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bunlar ya ikinci zamanın sonunda ortadan kalkan sürüngenlerden boşalan yaşam alanlarına yerleşmiş, ya da yeni yaşam alanlarına yerleşmiş, yeni yaşam alanlarını doldurmuşlardır. Üçüncü zamanın başlarında yumurtlayan memeliler, keseli memeliler ve plasentalı memeliler bulunmaktadır. Üçüncü zamanın son bölümü olan Quarternar'da insan türemiştir.

Yer kabuğunun en derininde kalmış olan tabakalarda ki fosillerden, örneğin birinci zamandan, ikinci ve üçüncü zamana ait fosiller karşılaştırılacak olursa, gözlenen çeşitlilik, söz konusu zaman aralığı içinde birçok küçük değişmelerin birikerek, gittikçe artan sayıda yeni cinslerin evrimleştiğinin kanıtıdır. Bunun yanında, bazı türlerin ortadan kalktığı, yenilerinin tü-

rediği, aynı ortamda yaşayan farklı grupların benzer vücut şekillerini aldığı (balıklar ile yunus balıklarının benzerliği) bir başka deyimle, konvergans'ın gerçekleştiği ortaya çıkar.

Evrimleşme süreci içinde, daha karmaşık yapıya gidilmeye doğru bir eğilimin tüm evrim dallarını kapsadığı söylenemez. Kuşkusuz karmaşık yapı, giderek artan karmaşıklıkta çevreye homeostazis bakımından bir uyumun sonucudur. Doğal seçilim baskısı organizmayı, değişen çevre koşullarına en iyi biçimde uymaya zorlar. Ancak, bu kuralın geçerliliğini fosiller üzerinde göstermek güçtür. İkinci zamanda sürüngenler çok çeşitlilik göstermiş ve büyük sürüngenler, doğal seçilim etkisi altında bu zamanın sonunda ortadan kalkmıştır. Bu hususta çeşitli nedenlerden söz edilebilir, fakat kesinlikle "neden şudur" demek olanaksızdır. Öte yandan, bazı türlerin tükenmiş olduğu da bir gerçektir. Bu değerlendirmelerin ışığı altında, evrimin mevcut tür çeşitliliğini açıklayıcı niteliğe sahip olduğu, bir başka deyimle, günümüzde yaşayan türlerin geçmiş jeolojik zamanlarda yaşamış olan türlerden evrimleşmeyle türediği söylenebilir.

En çok pişman olacağın konuşmanı yapmak istiyorsan, kızginken konuş.
Ambrose BIERCE

35 milyon DM. harcayarak dünyanın en modern denizaltı simülâtörünü (gerçek koşulları yapa-
pay olarak sağlayan gereç) gerçek-
leştiren Almanlar, uluslararası açık
deniz tekniklerinden kopmamaya
çalışıyorlar.

Dalgıçlar 1971 yılında 50 m. ylı geçen derin-
likleri zorladıkları sıralarda Alman dalgıç-
lar, kış aylarında Helgoland Test Merkezi kapa-
lı olduğundan, çalışmalar için yurt dışına gitmek
zorunda kalıyorlardı.

1982 Aralık ayından sonra, dalgıçlar, küçük
bakım ve onarım denizaltıları yalnızca, dün-
yanın en modern denizaltı simülâtörünün bu-
lunduğu Hamburg kentine gönderilecekler. GUSI
adı verilen bu simülâtörde, dalgıç deneyler 600
m., alet ekipman deneyleri ise 2.200 m. derinliğe
eşdeğer koşullarda gerçekleştirilebiliyor. Sistemin
ana ögesini, silindirik biçiminde, 12.50 m. uzunlu-
ğunda, 3.50 m. yüksekliğinde ve 40 mm. lik çə-
likten yapılmış olan çalışma bölgesi oluşturuyor.
Bu bölme "Mermaid" türünden, 9 m. uzunluğun-
da ve 3 m. yüksekliğindeki küçük denizaltıları
alabilecek büyüklükte tasarlanmış. Ayrıca, pet-
rol sondaj platformlarının borularının, birleşme
ve dallanma bölümleri gibi parçaların sığabildiği
bu bölme, dalgıçların açık deniz koşullarında
bakım ve onarım becerilerini kazanmak ve ge-
liştirmek için çalışabildikleri ideal bir yer nite-
liği taşıyor. Büyük parçaların ve test aletlerinin
içeriye alınabilmesi için, özel bir ray sistemi
geliştirilmiş, dalgıçların girişi 3. katta bulunuyor.
Buradan diğer bölmelere dar geçitlerle ulaşıl-
abiliyor. Bölmelerde ayrıca, küçük lambozlara yer
verilmiş. Oturma ya da yaşama bölümü, 430 m.
uzunluğunda ve konfor olarak herhangi bir özel-
lik taşımayan bir tüp. Yatakların bulunduğu bu
yerde, malzeme ikmal için düşünülmüş 20 cm.
yüksekliğinde bir de bağlantı bulunuyor. Basınç
kamarasının çalışma ilkesi, sualtı çalışmalarında
kullanılan gemilerde bulunanların aynı. Dalgıçlar
burada, vücutlarının planlanan dalma derinlikle-
rine uyum gösterebilmesi amacıyla, büyük derin-
likler için 1 haftaya varan süre boyunca kalmak
zorundalar. 200 bar basınçla (1 bar = 10⁵
N/m²) doldurulmuş 90 gaz tüpü ve bilgisayar

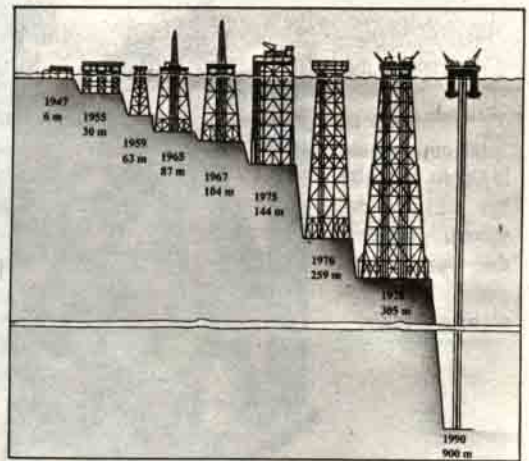
DAHA DERİNLERE DOĞRU

Heide SKUDELNY

kontrollü bir ayar düzeneği, basıncın yavaşça
yükselmesini ve bu basınçlardaki havanın bileş-
imini sağlıyor. Ancak, bu işlemler tamamlandı-
ktan sonra dalgıçlar, elbiselerini giyerek çalış-
maya başlayabiliyorlar.

Denizdeki gerçek çalışmalarda, bir çan yar-
dımıyla sualtına indirilenlere oranla, "GUSI" de-
ki dalgıçlar biraz daha şanslılar. Çünkü, iste-
nen bölmeye merdivenlerden rahatça inerek
ulaşma olanakları var. Bunun dışında, GUSI'ye
kenetlenmiş biçimde duran bir dalma çanıyla
dalış, her zaman mümkün.

Büyük çalışma bölümünde, açık deniz için
düşünülebilen tüm koşullar gerçekleştirilebili-
yor. Deniz suyunun depolandığı tanktaki suyun
sıcaklığı 0 ile -32°C arasında istenildiği biçim-
de ayarlanabiliyor. Ayrıca, suyun tuzluluk ve
kirlilik ya da bulanıklılık oranları da değiştirile-
bilen parametreler arasındadır. Karmaşık bir



Daha derinlere doğru...

Almanların gerçekleştirdikleri dünyanın en modern sualtı simülatörü

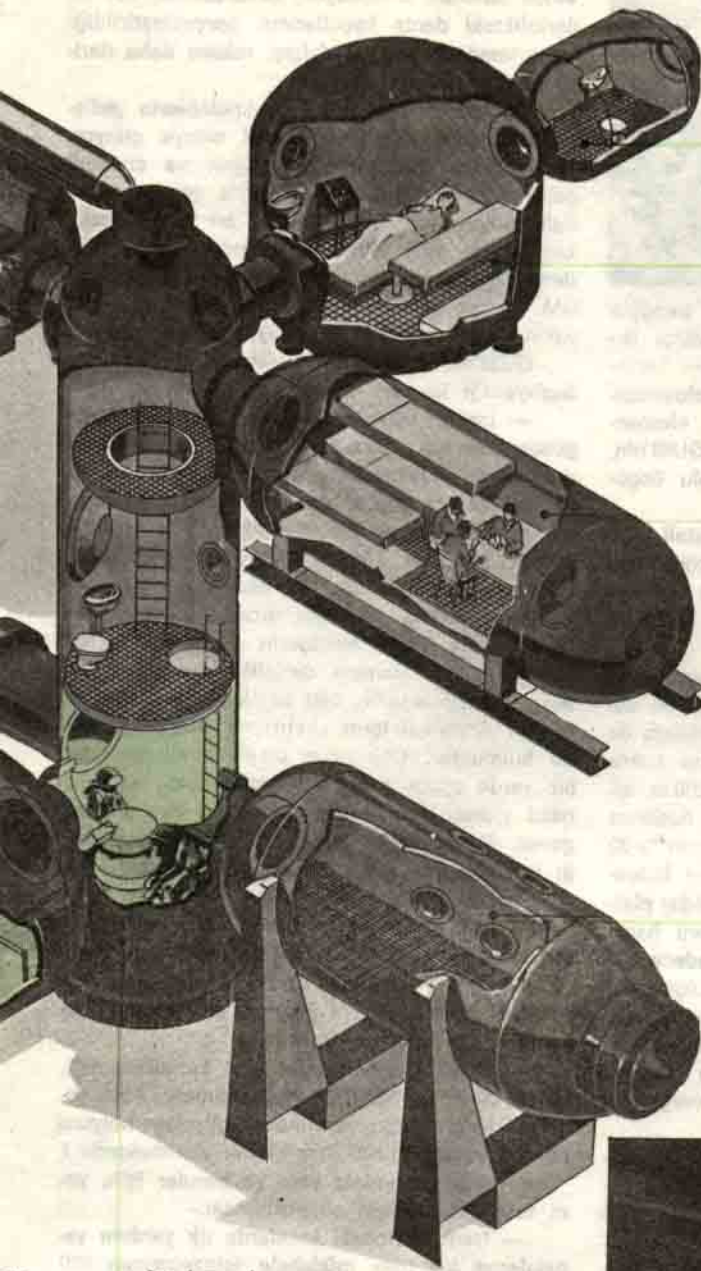
Dalma kamarası veya çanı; açık deniz dalışlarında çok yaygın olarak kullanılan standart kamara. Petrol sondaj plâformlarından veya gemilerden dalgıçların denizin altına indirilmesini sağlamaktadır. Bu sistemde, söz konusu kamaranın ana sistemden ayrılması ve sonradan yeniden birleşmesi mümkündür.

Hidrolik yardımıyla 1 tonun üstünde ağırlığı olan kapak, 1 günde açılıp kapanabilir. Benzer büyüklükteki sistemlerde, bu işlem haftalarca sürebilir.

90 cm. büyüklüğünde ve 100 bar basınca dayanıklı lombozdan içeriyi görmek mümkündür.

Hareket edebilen kurtarma kamarası dinlenme ve yatma kamarası olarak kullanılmaktadır. Tehlike halinde ana merkezden ayrılabilir.

Islak deney kamarası adı bu bölümde 100 m' su bulunan 120 ton ağırlığındaki parçaların kontrolü yapılabilmekte. Gıçlı deneylerde 600 m. derinlikte, sız deneylerde ise 2200 m. derinlikteki koşullar sağlanabilmektedir. m. için bu kamaranın içine dayanıklı ikinci bir bölme yerleştirilmektedir.



Bu küçük ön kamarada lavabo ve tuvalet v.s. bulunmaktadır.

Tıbbi yardım bölümü: İlk yardımı ve zorunlu ameliyatları yapacak biçimde donatılmış. (Bir dalgıcın normal basınca yeniden uyum sağlayabilmesi haftaları alabilir.)

Plânlanma aşamasında: Dinlenme ve yatma kamarası.

Plânlanma aşamasında: Kuru deney kamarası. Malzeme ve gereçlerin kontrolü ve yeni denizaltı tekniklerinin geliştirilmesi için su altında korozyon önleme çalışmaları.

Korozyon önleme çalışmalarından bir görüntü



Merkez kamara-
nın yüksekliği 3
katlı bir evinki ka-
dardır.



2200 m. derinlikteki denizaltı koşullarının oluşturduğu yüksek basınç kamarası.

ölçme düzeneği ile basınç sistemi tümüyle kontrol ediliyor. Çelik silindir ise imalatçı firma tarafından, 130 bar (yaklaşık 1.200 m. derinlik) basınca dayanabilecek biçimde oluşturulmuş. Tüm bağlantılar ve sızdırmazlık elemanlarında özel malzemelerin kullanıldığı GUSI'nin, çeşitli bölmelerinin 4 yılda bir kontrolü öngörülmüş.

GUSI'nin şefi Prof. Heinrich Schafstall, "35 milyon DM'ı bulan maliyet ilk ana göre çok görünürse de, denizin altında yatan maden ve petrole kıyasla, pek önemsenecek bir para değil" şeklinde düşünüyor.

Açık denizlerdeki ve özellikle Kuzey Denizi'ndeki sondajların 375 m. yi bulduğu ve daha büyük rezervlerin 500 m. derinlikte olduğu da ayrı bir gerçek. Uzmanlar, 1990 yılından sonra 900 m. ye varan sondajları ve denizin 1.200 m. altında gerçekleştirilmesi beklenen boru hatlarını hesaplamaktalar. Dünya petrol rezervlerinin % 30'unun ve doğal gazın yaklaşık % 25'inin bulunduğu denizlerdeki 5000 in üzerindeki sondaj platformu ve 30.000 civarındaki büyük boru hattının bakımını, dalgıçlar üstlenmekte. Sadece Kuzey Denizi'nde çalışan dalgıç sayısı, 1.000-1.200 arasında veriliyor. Her yıl, 40-50 dalgıcın yaşamını yitirdiği bir gerçek; ancak bu çalışmalardan, daha fazla derinlikler söz konusu olsa bile, vazgeçilemeyeceği de kesin olarak vurgulanıyor.

500 m. ye kadar olan derinlikler için, nefes alma aygıtları geliştirilmiş durumda. Açık denizlerde dalma rekoru, kısa süre de olsa, 500 m. de çalışmış olan Fransız'larda, Amerika'nın Kuzey Carolina Eyaletindeki Duke Üniversitesi-

sinde bulunan simulasyon kamarasında, 686 m. derinlikteki deniz koşullarının gerçekleştirildiği bir ortamda çalışan 3 dalgıç, rekoru daha ileriye götürdüler.

Derinlik arttıkça, yeni teknolojilerin geliştirilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkıyor. Bu nedenle GUSI'yi etkin, yoğun ve sistemli çalışma günleri bekliyor. Konuyla çok yakından ilgilenenlerin sayısı şimdiden bir hayli fazla. Uzmanların 80'li yılların ortasından sonra açık denizlerde yapılacak yatırım tutarını, 50 milyon DM. olarak tahmin ettikleri söylendiğinde, bu yakın ilginin nedeni de kolayca ortaya çıkıyor.

GUSI'nin önümüzdeki yıllarda ele almaya başlayacağı konular şöyle sıralanabilir :

— İnsan vücudunun çeşitli derinliklerde gösterebileceği tepkiler, 250 m. den itibaren dalgıçların kullandıkları hava, büyük oranda helyum ve çok düşük oranlarda oksijen ve azottan oluşur. Aslında bu derinliklerde nefes alabilmek bile, en ağır işçiliktir. Nefes almanın vücuttan uzaklaştırdığı ısı nedeniyle, vücutun içeriden donma tehlikesi ortaya çıkmaktadır. Bu noktada yeni tekniklerin yardımına gerek duyulmaktadır. Dalınan derinlik oranında riziko payı da artmaktadır. 686 m. lik rekor derinliğe ulaşan Amerikalıların alıştırılma süresi, 40 günü bulmuştur. Çok uzun olan bu sürede, dar bir yerde uyum sağlamaya çalışmanın, sinirleri nasıl yıprattığını kestirmek hiç de zor olmasa gerek. Bu nedenle, alışma süresinin kısaltıldığı her gün büyük bir yarar sağlayacaktır.

— Denizin altındaki çeşitli yapılar ve boru hatları için, ekonomik ve güvenli kaynak teknikleri geliştirilmesi.

— Suyun altındaki çelik ve betonun korunması amacıyla yeni yöntem ve gereç geliştirme çalışmaları yapılması.

— Kullanılan helyumun geri kazanılabildiği, nefes alma gereçlerinin geliştirilmesi. (300 m. derinlikte bir dalgıç tarafından kullanılan helyum miktarı saatte 71.000 litre olarak verilmektedir.)

— Deniz altındaki yapı ve borular için, yeni test gereçlerinin oluşturulması.

— Deniz altındaki kazalarda ilk yardımı yapabilecek bir tıbbi müdahale istasyonunun 600 m. derinlikte çalışabilecek şekilde hazırlanması.

Aslında tüm bu çalışmaların ana amacı, insanların tam otomasyon ve uzaktan komandalı sistemlerle, bu tür tehlikeli ve rizikosu büyük işlerden kurtarılmasında düşümleniyor

Yöneticiler, etkin bir çalışmayla 15 yıllık bir sürede amaçlanan hedeflere ulaşılmasını mümkün görmekteler.

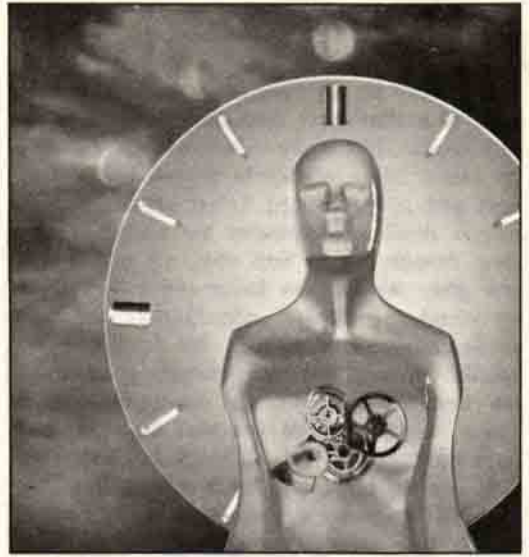
Hobby'den çeviren :

Kımya Y. Müh. Osman OKTAR

● Uçuş sırasında rotayı düzenlemek için denge cihazları kullanan tek yaratık insan değildir. Bazı tür sineklerin, düzensiz uçuşu denetleyen hayli değişik arka kanatları vardır Bunlar, tıpkı uçağın gyroscope cihazı gibi uçuştaki kararsızlıkları düzenler.

TIPTA DÖRDÜNCÜ BOYUT

Bir fizikçinin, hastalıklarla savaşta "zamanın gücü"nü kullanılması üzerine ilginç düşünceleri: O'na göre, Einstein'ın kuramları, fizik ile olduğu kadar, tıbbi uygulamalarla da ilgili olabilir.



Larry DOSSEY

Einstein'ın özel görecelik (Relativite) kuramının 1905 yılında yayınlanmasından 1920'lerin sonbaharına doğru geçen zaman içinde (bu arada kuantum kuramı da formüle edilmiştir) fizikçiler, "gerçek" kavramını dışımızda yer alan durgun dünyadaki yerinden ayırdılar ve ona ancak insan duyarına derin bir saygı ile anlaşılabilir bir biçim vermeye çalıştılar. Fizik alanında duyular, en üstün yeri tutmaya başladı. Ayrıca, Einstein şuna inanıyordu: "Gerçek hakkındaki bütün bilgiler, gözlenen olayla birlikte başlar ve onun içinde son bulur."

Gerçekle ilgili bu görüşlere rağmen, "gerçek zaman" düşüncesine bağlı kalıyoruz. Gerçek zaman hem akar gider, hem de zaman, şimdiki zaman ve gelecek zaman olarak parçalara bölünebilir. Lineer gerçek zamana olan inancımız, sağlık ve hastalık, yaşam ve ölüm konusundaki başlıca varsayımlara temel oluşturmaktadır. Fakat böyle bir düşünce şekli, eski bir bilim anlayışına dayanır. Bu anlayış, dış gerçeklere bağımlı olan; yani duyularımızdan bağımsız bir gerçeği belirtir.

Bu dünya görüşü, modern fizikte bir yana atılmıştır. Modern fiziksel görüşlere bağlı olarak "zaman" düşüncesini yeniden gözden geçirsek, dışımızdaki dünya ile ilgili şunu söylemek zorunluluğunu duyarız: Zaman, duyularımızla bağımlıdır, bizim bir parçamızdır, bizim dışımızda değildir. O halde, zamanla ilgili görüşümüze uygun olarak, sağlık ve hastalık konusundaki kavramlarımız gözden geçirilmelidir.

Canlılık, cansızlık, doğum, ölüm, sağlık, hastalık gibi kavramları bilinçsizce tanımlıyor ve bunları, dışımızdaki gerçeğin bir parçası saydığımız, "mutlak zaman" kavramıyla birleştiriyoruz. Eğer Einstein söylediklerinde haklı ise; yani gerçek hakkındaki tüm bilgi, olayla birlikte başlayıp, yine olayın içinde son buluyorsa yukarıda sözü geçen bu olaylara anlam veren bir dış gerçek yoktur. Sağlık konusunda bilinenler, karşılaştığımız olayların içinde başlayacak ve onun içinde son bulacaktır. Örneğin, sağlık sorunları aslında birer gözlemsel olaydır.

Rus fizyoloğu Pavlov, köpekleri zil sesinin hemen arkasından yemeye koşullandırmıştı, böylece, zil sesiyle birlikte köpeklerin tükürük bezleri de çalışmaya başlıyordu. Bir süre sonra, zil sesini duyan köpeklerde, kendilerine yiyecek verilsin ya da verilmesin, salgılama görüldü. Pavlov'un köpeklerinin gereksiz yere salgılamayı öğrendikleri gibi, biz de gereksiz aceleciliği öğrenmişizdir. Acelecilik duygumuz, yalnız çabuk hareket etmemiz gerektiğinden gelişmemiştir, öğrenilerimizin bir sonucudur. Bizi harekete geçiren, zil sesleri, kol saatlerimiz, çalar saatler, sabah kahvesi ve günlük programımızı ona göre düzenlediğimiz daha yüzlerce olaydır. Saatlerin bize gönderdiği bilinçaltı bildiri şudur: Zaman akıyor, yaşam geçiyor, lütfen acele edin.

TELAŞ HASTALIĞI

İlgincir ki, dış saatlerden gözlediğimiz zaman, iç saatlerimizin daha hızlı işlemesine neden oluyor. (Fizyolojik işlevlerimizde de olduğu üzere, belirli aralıklarla çalışan her şey bir saat gibi düşünülebilir.) Telaşçılığımız, vücudumuzun ritmik işlevlerinden bir kısmını hızlandırır, örneğin kalbin hızlı atışı, sık nefes alışı gibi... Ayrıca, kan basıncının aşırı artması ve vücudun gerilimleri sonucu özel bazı hormonlarda normalin üstünde bir fazlalık gözlemlenir. Böylece, saatlerin hızlanması ve zamanın kaybolması karşısında duyduğumuz heyecanlar, kendi içimizde yer alan biyolojik saatlerin hızlanmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak, bir çeşit "telaş hastalıkları" baş gösterir, bir başka deyişle, kalp hastalıkları ve yüksek tansiyon ortaya çıkmaya başlar, vücutta bulaşıcı hastalıklara ve kansere karşı direnç azalır.

Akan zaman algılayışımızın fizyolojik işlevlerimizi etkilemesi modern fiziğin ortaya koyduğu bir prensibe dayanır. Bu prensibe göre, içimizdeki gerçek, geçen zamanın vücut işlevlerimize yansımasıdır. Saatler, düdüklü ve sayısız çeşitli uyurcular yoluyla, kendimizi lineer (doğrusal) zamanın akıp geçtiğine inandırırız. Bu durum çeşitli hastalıklar yaratır. Böylece, algılarımız artık gerçeğimizi oluşturur.

Zaman duygumuz sağlığımızı etkilemektedir, belirli hastalıkların yönelmesi ve gelişmesi bu durumu doğrulamaktadır. Bunu, A-Tipi kişiler olarak adlandırılan insanlarda açıkça görmek mümkündür. A-Tipi kişiler "telaş hastası"dır. Onların yaşıntısı belirli amaçlar, hedefler ve zaman sınırları çevresinde düzenlenmiştir. Onlar istedikleri bir hedefe sağlıklı ve dengeli bir biçimde ulaşamazlar ve aşırı durumlarda başarıma isteği yüzünden hemen hemen tükenirler.

A-Tipi kişiler genellikle tutkuludurlar, başarıya ve amaçlarına ulaşmak için tüm enerjilerini ortaya dökerler ve çoğu kez de başarılı olurlar. Hayranlık uyandıran hayalleri, çalışmaları ve hedefe varma özelliklerine karşı, kalp rahatsızlıklarından dolayı bu insanlar hızla ölme yaklaşırlar.

A-Tipi kişilerde zamana karşı aşırı tepki; yani telaş duygusu fizyolojik etkiler yaratır. Bu etkiler yaygındır ve daha kalp rahatsızlığı başlamadan çok önce görülür. Bu fizyolojik olaylar, bu insanlarda öyle özellikler gösterir ki, bu tabloya zaman hastalığı gözüyle bakılabilir. Sözü edilen be-

lirtiler arasında, kalp atışlarının artmasını, tansiyonun yükselmesini, hormonlarda düzensizliği; adrenalın, norodrenalin, insülin hidrookortizon gibi salgıların, telaşçılığın getirdiği gerilimler dolaşısıyla düzensizliğini; mide asit fazlalığını, kan da kolesterol artışını, solunum hızında artışı, ter bezlerindeki faaliyetinin artmasını ve bütün vücutta kas gerginliğini sayabiliriz. Zaman belirtileri tüm vücutu kapsayan, bütün sistemlerde etkisini gösteren belirtilerdir.

Klinik olaylarda bir karışıklık yaratmamak için, zaman duygusunun ortaya çıkardığı bozukluklarda dikkatli davranmamız gerekir. Çünkü, bunların nedeninin anlaşılması, bize tedavi için ipuçları verecektir. Örneğin, A-Tipi kişilerde kolesterol seviyesinin sık sık yükseldiği görülmüştür. Durum böyle iken, eğer tedavide bu kişilere, zamanlarını rahatsız olmadan kolayca ayarlayabilecekleri bir ortam yaratılırsa ya da bu türlü düşünceleri telkin edilirse, fizyolojik işlevlerde bunun bir etkisi görülecek midir? Yanıt evettir. A-Tipi kişilerde, kolesterol seviyesinin % 20 oranında düştüğü, ayrıca tansiyonun, kalp ve solunum hızının, kandaki insülin, hidrookortizon ve adrenalinin istenen düzeylere doğru çekilebildiği gözlenmiştir.

Bu gözlemlerin önemi çok büyüktür. Zaman hastası kişilerde, zaman duygusunun "uzatılması", zaman belirtilerinin kötü etkilerini geniş ölçüde değiştirmektedir.

Hastalığın, zaman faktöründen ileri geliştiği üzerinde neden duruyoruz? Örneğin, kas gerginliği ya da bunaltı teşhisi koyacak yerde, neden bu hastaların zaman hastası olduklarında ısrar ediyoruz?

Bunun için temel bir neden vardır: Bir hastalığın şiddeti arttığında, zamanla ilgili düşünceler yoğunluk kazanıyor ve algılarımızı derinden etkiliyor. Hastalığın şiddeti ne derece fazla ise, ölümü de o derece hatırlıyoruz. Hastalık bizi son ile; yani ölümle karşılaşmaya zorluyor.

ZAMAN BİZİM DOSTUMUZDUR

Derin düşünmeyi öğrendiğimizde, ya da biyolojik gerçik besleme otojenik terapi (kendi kendini tedavi) veya derin gevşeme yaratan diğer tekniklere ait bilinçsel telkinler yapabildiğimizde, zaman duygusu ile olan dostluğumuz da ilerleyecektir. Artık, zamanı değişik gözlerle kullanmaya ve onu içimizde hissetmeye başlarız.

Hastalık ve ölüm gibi bütün zaman kesici olaylar, bize daha az gözdağı veren olaylar ola-

ÖLÜM VE YAŞAM ÜZERİNE GÖRÜŞLER

Geleneksel Görüş

1. Vücut, izole edilmiş kendi başına bir sistemdir.
2. Doğum ve ölüm, yaşamın kutup noktalarında son bulan sınırlardır.
3. Zaman akıp geçer.
4. Vücudu oluşturan maddeler mutlaklıdır.
5. Ölüm son ve mutlak bir olaydır.
6. Hastalıklar, molekül yapısının bozukluğundan ileri gelir.
7. Uzun yaşam istenir, kısa yaşam üzücüdür.

Modern Fiziksel Görüş

1. Fiziksel değişimler yolu ile vücut, tüm öteki vücutlarla ve evrenle dinamik ilişki içindedir.
2. Zamanda hiç bir sınır olmaz.
3. Zamanın akışı psikolojik bir olgudur, doğal değildir. Hiçbir fiziksel deneyde, zamanın aktığı ölçülmemiştir.
4. Vücudu oluşturan hiç bir madde mutlak değildir. Modern görüşe göre, bütün maddeler, uzay ve zaman gibi görecelidir.
5. Ölüm bir son olmayıp, mutlak da değildir. Çünkü vücut, diğer vücutlar kadar yaşamıştır ve kendisini oluşturan madde mutlak değildir.
6. Vücudu oluşturan atomlar ve atomaltı parçacıklar, evrendeki diğer bütün parçacıklarla dinamik bir ilişki içindedir. Düzenin bozulması nereden kaynaklanmıştır, vücuttan mı, yoksa evrenin bir başka yerinden mi? Hastalığın yeri ve nedeni kesin değildir.
7. Doğada lineer zamanın akışı diye birşey bulunmadığından, uzun yaşam anlamsızdır.

rak görünmeye başlar. Günlük yaşantımızda, bizi pişmanlık duygularıyla saran üzücü olaylar, artık bize daha az acı verir. Bu yeni zaman kavramıyla, dünyayı daha değişik görürüz. Zamanın bize dostça bakan yüzünü görmeyi öğrenebilirsek, ölüm kavramı da şekil değiştirecektir.

Bazı durumlarda zamana karşı gösterilen aşırı titizlik, oldukça olumsuz etkiler gösterebilir. 1968 yılında büyük bir hastanede, akut miyokardial enfarktüs geçirmiş bir kısım hastalara uygulanan koroner bakımı sonuçları üzerinde yapılan bir çalışmada, bir grup hastanın genellikle, diğer gruba göre sakin olduğu gözlenmişti. Çok endişeli ve tedirgin görülen hastalarda, korkuları yerinde bile olsa, çok daha fazla ölüm görüldü. Zamana karşı bu titizlik, kalp krizinde hayatın son buluvermesi endişesi ile ilgilidir.

Neden? Aşırı zaman duyarlılığının, bir akut miyokardial enfarktüsü arkasından oluşmasının nedeni nedir? Bazı nedenleri biliyoruz. Hepimizde, ölümle karşı karşıya gelme durumu bazen kısa süren, bazen de uzun süren korku yaratır, bunun doğal sonucu da, vücutta tepkiler

doğmasıdır. Bu korku ve endişelerin artması, kalbin daha hızlı atmasına, dolayısıyla kan basıncının yükselmesine neden olur. Kalp atışlarının hızlanması ve kan basıncının yükselmesi, kalbi daha çok iş yapmaya zorlar. Kalbin daha fazla iş yapabilmesi için daha çok oksijen gerekir. Bu gereksinim yeterince sağlanamadığında, ilk fırsatta bir kalp krizi beklenebilir.

Zamanla ilgili bunaltilar insanı yok edebilir. Acele etmek yüzünden akut miyokardial enfarktüsü geçiren hastalar göz ardı edilmemelidir: Zaman hastalığı öldürücü olabilir.

Science Digest'den çev.: Mustafa UZUNOĞLU

**Dalkavukların arkadaşlıkları, köpeğe benzeyen kurtlarındaki kadar-
dır.**

George CHAPMAN

YERKÜRE OCAĞINDAN ENERJİ

Kaynakları besleyen, gayzerleri harekete geçiren bu korkunç güç kaynağı, dünyayı aydınlatmakta kullanılabilir.

Lane LENARD

Dünya gezegeninin derin iç kısımlarında, radyoaktif elementlerin milyarlarca yıl boyunca bozulması sonucunda oluşan sıcaklık, katı kayayı eritti ve yüzeye doğru gönderdi.

Yeryuvarlağı üzerinde jeolojik olarak aktif, çok az bölgede erimiş kaya ya da magma, yüzüne ulaşabilmiş ve kendisini oralarda yaşayanlara hissettirmiştir. Buna karşılık bazı yerlerde magma, toprağı yarıp karaya çıkmıştır.

Bazı yörelerde 800-1000°C lerdeki magma, yüzeyin birkaç mil derinine kadar gelir; fakat sert kabuğu yarıp dışarı çıkamaz. Buna karşılık yer kabuğundaki çatlaklar, yüzeydeki suyun yavaş

yavaş aşağıdaki sıcak kayalara sızmasına izin verirler. Derinlere indikçe, su gitgide daha fazla ısınır. Derin kuyu ve madenlerde yapılan araştırmalar, yaklaşık her 300 m. derinlikte, sıcaklığın 30°C arttığını göstermiştir. Sonuç olarak, büyük basınç kuvveti buharın kaçışına engel olduğundan su, kaynama noktasının yüzlerce derece üstüne kadar ısınır.

Sıcaklık ve basınç ayrıca, çok fazla ısınmış suyu bulabileceği yollardan yüzeye çıkarmaya zorlar. Yukarılara çıktıkça basınç düşer ve su, buhara dönüşür. Buharın bir kısmı, doğal buhar deliklerinden yeryüzüne çıkar. Bazen de, sıcak suyun kendisi yüzeye çıkarak, sıcak bir kaynak ya da kaynayan bir çamur çukuru oluşur. Ve tüm bunların en görkemlisinde bir gayzerde sıkışmış buhar aniden yeraltından çıkar ve kaynayan su, 100 m. den daha yükseklere fışkıracaktır. Enerjisi tükenen gayzer, (İzlanda dilinde ileri doğru püsküren anlamında) yeniden sakin duruma geçer, başka bir jeotermal gösteri için güç toplar. Böylece apaçık bir enerji kaynağı, enerji-bilinci içindeki dünya tarafından bütünüyle gözden kaçırılmamıştır. Idaho'daki Boise kenti, ev ve işyerlerini jeotermal su ile ısıtmaya 1890'larda başladı.

İtalya'daki Landerello kasabası 1904'ten beri, elektrik üreten türbinleri çevirmek için, kuru buhar (su damlacıkları olmayan bir gaz) kullanmaktadır.

İzlanda'nın başkenti Reykjavik'de, evlerin yüzde 90'ı ile birçok hamam ve yüzme havuzu, 100'ün üzerinde jeotermal kuyularından sağlanan sıcak su ile ısıtılmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde jeotermal enerjinin en geniş biçimde kullanıldığı bölge batıdır. Boise'in yanı sıra Idaho, Oregon ve Kaliforniya'daki diğer kentler de yerküre ocağını, ısı elde etmek için kullanmaktadır. Kuzey Kaliforniya'nın Gayzerler-Clear Gölü yöresinde elektrik üretiminde, doğal buhar kaynaklarının kullanımı için büyük boyutlu bir çaba içine girilmiştir. Birleşik Devletler Jeolojik Araştırmalar Kurumu, gelecek yıl bu bölgede üretilen elekt-



Bir gayzer çukurunu çevreleyen mineral yüklü suyun içinde garip biçimler gelişir. Bu taşlaşmış silis çıkıntısı da olasılıkla, bir çöküntü parçası çevresinde oluşmuştur.

AKBABA ARILARI

Sisli bir orman yağmurunda 1.000 arıdan oluşan oğul kümesi, bir maymun leşinin üzerine çullanır. Bir kaç gün içinde, yalnızca kemikler kalmıştır.

Bu olay, ikinci sınıf bir film sahnesi değildir. Smithsonian Tropikal Araştırmalar Enstitüsü'nden David Roubik, ölü hayvanlarla beslenen iğnesiz bir arı türü buldu. Türün (*Trigona hypogea*), her iki çenesinde de 5'er sivri, iri dişleri var. Bu arılar, hayvan etini, parçalayıcı bir enzimle kapladıktan sonra çiğniyor ve bir kısmını sindiriyorlar, kalan kısmını ise yuvalarına uçarak, oradaki işçi arılar için geri çıkartıyorlar.

Diğer arı türlerinin de dişleri olmakla birlikte, et yiyen arılar, çiçektozu taşımayan tek tür. Bu arıların et yeme yetenekleri, çiçektozlarının yağmurla her gün yıkayıp süpürüldüğü tropik bölgeler için, belki de bir üstünlüktür. Öyle görünüyor ki; iri böcekler ve kuşlar da dahil olmak üzere, her ölü hayvanı yemelerine karşın, bu arıların en gözde yiyeceklerini, kertenkeleler ve hem suda hem de karada yaşayabilen hayvanlar oluşturunuyor. Hatta, Roubik'in arta kalan Şükran Günü hindisini bile yemişler.

Science 82'den



Gayzer ve sıcak su kaynaklarının oluşumu

riğin, San Fransisko büyüklüğünde bir kentin tüm konutlarını ışıklandırarak ölçüye; yani 1.200 megavat'a ulaşacağı hesaplamaktadır.

Jeolojik Araştırmalar Kurumu, kötü kokulu gaz yayılımı, yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi, su çekildiğinde oluşabilecek toprak göçükleri gibi çevre sorunları ile ilgili olarak hükümeti uyarmıştır. Çok miktarda sıvı çekisi veya enjeksiyonu neticesinde deprem olasılıklarının artması da söz konusu olabilir.

Bu engellerin aşılabacağı konusunda uzmanlar emin olmakla birlikte, bilinen güçlüklerin aşılması için 8-10 yıl gerektiği, Enerji Bakanlığı tarafından hesaplanmıştır.

Buna karşılık teknolojinin, bu sorunları çözmesini beklerken, doğanın bize bahsettiği bu harikulade hidrotermal gösteriyi hayretle izlemekte tümüyle özgürüz.

Science Digest'ten çeviren : Bülent OTUZ

AKBABA ARILARI

Sisli bir orman yağmurunda 1.000 arıdan oluşan oğul kümesi, bir maymun leşinin üzerine çullanır. Bir kaç gün içinde, yalnızca kemikler kalmıştır.

Bu olay, ikinci sınıf bir film sahnesi değildir. Smithsonian Tropikal Araştırmalar Enstitüsü'nden David Roubik, ölü hayvanlarla beslenen iğnesiz bir arı türü buldu. Türün (*Trigona hypogea*), her iki çenesinde de 5'er sivri, iri dişleri var. Bu arılar, hayvan etini, parçalayıcı bir enzimle kapladıktan sonra çiğniyor ve bir kısmını sindiriyorlar, kalan kısmını ise yuvalarına uçarak, oradaki işçi arılar için geri çıkartıyorlar.

Diğer arı türlerinin de dişleri olmakla birlikte, et yiyen arılar, çiçektozu taşımayan tek tür. Bu arıların et yeme yetenekleri, çiçektozlarının yağmurla her gün yıkayıp süpürüldüğü tropik bölgeler için, belki de bir üstünlüktür. Öyle görünüyor ki; iri böcekler ve kuşlar da dahil olmak üzere, her ölü hayvanı yemelerine karşın, bu arıların en gözde yiyeceklerini, kertenkeleler ve hem suda hem de karada yaşayabilen hayvanlar oluşturuyor. Hatta, Roubik'in arta kalan Şükran Günü hindisini bile yemişler.

Science 82'den



Gayzer ve sıcak su kaynaklarının oluşumu

riğin, San Fransisko büyüklüğünde bir kentin tüm konutlarını ışıklandırarak ölçüye; yani 1.200 megavat'a ulaşacağı hesaplamaktadır.

Jeolojik Araştırmalar Kurumu, kötü kokulu gaz yayılımı, yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi, su çekildiğinde oluşabilecek toprak göçükleri gibi çevre sorunları ile ilgili olarak hükümeti uyarmıştır. Çok miktarda sıvı çekisi veya enjeksiyonu neticesinde deprem olasılıklarının artması da söz konusu olabilir.

Bu engellerin aşılabacağı konusunda uzmanlar emin olmakla birlikte, bilinen güçlüklerin aşılması için 8-10 yıl gerektiği, Enerji Bakanlığı tarafından hesaplanmıştır.

Buna karşılık teknolojinin, bu sorunları çözmesini beklerken, doğanın bize bahsettiği bu harikulade hidrotermal gösteriyi hayretle izlemekte tümüyle özgürüz.

Science Digest'ten çeviren : Bülent OTUZ

AKBABA ARILARI

Sisli bir orman yağmurunda 1.000 arıdan oluşan oğul kümesi, bir maymun leşinin üzerine çullanır. Bir kaç gün içinde, yalnızca kemikler kalmıştır.

Bu olay, ikinci sınıf bir film sahnesi değildir. Smithsonian Tropikal Araştırmalar Enstitüsü'nden David Roubik, ölü hayvanlarla beslenen iğnesiz bir arı türü buldu. Türün (*Trigona hypogea*), her iki çenesinde de 5'er sivri, iri dişleri var. Bu arılar, hayvan etini, parçalayıcı bir enzimle kapladıktan sonra çiğniyor ve bir kısmını sindiriyorlar, kalan kısmını ise yuvalarına uçarak, oradaki işçi arılar için geri çıkartıyorlar.

Diğer arı türlerinin de dişleri olmakla birlikte, et yiyen arılar, çiçektozu taşımayan tek tür. Bu arıların et yeme yetenekleri, çiçektozlarının yağmurla her gün yıkayıp süpürüldüğü tropik bölgeler için, belki de bir üstünlüktür. Öyle görünüyor ki; iri böcekler ve kuşlar da dahil olmak üzere, her ölü hayvanı yemelerine karşın, bu arıların en gözde yiyeceklerini, kertenkeleler ve hem suda hem de karada yaşayabilen hayvanlar oluşturuyor. Hatta, Roubik'in arta kalan Şükran Günü hindisini bile yemişler.

Science 82'den



Gayzer ve sıcak su kaynaklarının oluşumu

riğin, San Fransisko büyüklüğünde bir kentin tüm konutlarını ışıklandırarak ölçüye; yani 1.200 megavat'a ulaşacağı hesaplamaktadır.

Jeolojik Araştırmalar Kurumu, kötü kokulu gaz yayılımı, yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi, su çekildiğinde oluşabilecek toprak göçükleri gibi çevre sorunları ile ilgili olarak hükümeti uyarmıştır. Çok miktarda sıvı çekisi veya enjeksiyonu neticesinde deprem olasılıklarının artması da söz konusu olabilir.

Bu engellerin aşılabacağı konusunda uzmanlar emin olmakla birlikte, bilinen güçlüklerin aşılması için 8-10 yıl gerektiği, Enerji Bakanlığı tarafından hesaplanmıştır.

Buna karşılık teknolojinin, bu sorunları çözmesini beklerken, doğanın bize bahsettiği bu harikulade hidrotermal gösteriyi hayretle izlemekte tümüyle özgürüz.

Science Digest'ten çeviren : Bülent OTUZ

ÇEKİMSEL MERCEKLER, EVREN'İN DEV TELESKOPLARI

Dr. Osman DEMİRCAN *

Gökbilimde teleskobumuz ne kadar büyük olursa, Evren'in teleskobu doğrulttuğumuz noktasından o kadar fazla ışık (ya da başka tür erke) toplayabilir, dolayısıyla incelemede ayrıntılara inebilir, daha da önemlisi Evren'in daha derinlerdeki sönük cisimleri görme, inceleme olanağı buluruz. Gözleyebildiğimiz evrenin büyüklüğü ve topladığımız bilginin doğruluğu teleskobumuzun büyüklüğü ile orantılıdır. Çıplak gözle gözlenen Evren'in yarıçapı 2×10^{19} km. yi aşmadığı halde bugün büyük radyo teleskoplarla bu sınır 10^{21} km. ye çıkarılmış yani 10.000 kez genişletilmiştir. Evren'in daha derinliklerini görmek istersek daha büyük teleskoplara gereksinim vardır. Bunun yanında, Evren'in gözlemek istediğimiz derinliklerinde ne kadar büyük yapı ve ne kadar fazla erke yeyan gökcsiml varsa onları gözleyebilme şansımız o kadar fazla olur. Daha büyük teleskopların yapımı teknik ve ekonominin izin verdiği ölçüde mümkündür. O halde, daha büyük teleskopların yapımı için teknik ve ekonominin gelişmesini mi bekleyeceğiz? Hayır. Son yıllarda, Evren'de galaksi hatta bir galaksi kümesi büyüklüğünde inanılmaz dev mercekle rin bulunduğ u keşfedilmiştir. Bundan böyle, gökbilimciler bu dev teleskoplardan yararlanacaklardır.

1919 yılında bir tam Güneş tutulması anında Güneş'in çok yakınındaki bir yıldız ışığının çekim etkisiyle 1.75 açı saniyesi sapma gösterdiği gözlenmişti. Olaydan etkilenen Çekoslovakyalı bir mühendis: Mandl, Evren'de büyük kütlelerin birer mercek gibi davranabileceğini düşünmüş ve bu düşüncesini Einstein'e bildirmiş. Einstein yaptığı çalışma sonunda bu tür çekimsel merceklerin var olabileceği; fakat bunların gözleme olasılığının çok zayıf olduğu yargısına

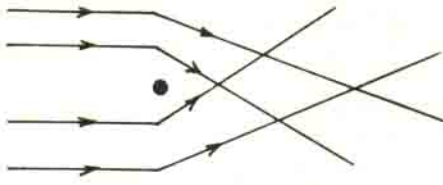
Evrende yayılan ışınım saniye-
de 300.000 km. yol alan foton adlı
parçacıklardan oluşan erke paket-
leridir. Bu erke paketleri büyük
kütleli gökcsimlerinin yakınından
geçtiklerinde Einstein'ın genel gö-
recelik kuramına göre yollarını de-
ğiştirirler. Einstein'ın evren anlayı-
şında uzay ve zamanın eğriselliği
buradan kaynaklanmaktadır. Işını-
mın yolunu değiştiren büyük kütleli
cisim bir galaksi ya da galaksi kü-
mesi ise, tıpkı ince kenarlı bir mer-
cek gibi davranır ve gökcsimleri-
nin daha parlak ve daha büyük gö-
rüntülerini oluşturarak Evren'in da-
ha derinliklerini görmemizi sağlar.

varmıştır (1). Büyük bir kütlelin çekimsel mer-
cek etkisi, kütlelin büyüklüğüne ve ışınımın ge-
çiş uzaklığına bağlıdır. Kütle çok büyük ve ışı-
nım çok yakından geçiyorsa, çekim alanından
kurtulamayıp büyük kütle tarafından soğrulabi-
lir (Şekil 1). Çekimsel mercek bir galaksi ya
da galaksi kümesi ise, yani içinden ışınım ge-
çebiliyorsa tıpkı ince kenarlı bir mercek gibi
davranır. Aksi halde, ışınımın bir odak noktası
oluşmaz buna karşın farklı büyüklük ve parlak-
lıklarda gerçek olmayan görüntüler oluşur (Şe-
kil 2a, b).

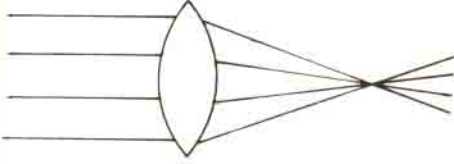
Einstein'den sonra, çekimsel mercekler ve
onların gözlenebilme olasılıkları üzerine birkaç
çalışma daha yapıldı. Bu çalışmalardan en önem-
lisi S. Liebes'inkidir (2). Farklı uzaklıklarda iki
gökcismi yerle aynı ya da yakın doğrultuda
bulunursa, aradaki cisim çekimsel mercek ro-
lünü oynar. Uzak cisim nokta kaynağa dünya-



Şekil 1. m kütlelinin yakınından
geçen ışınım kütlelin büyüklüğüne ve
geçiş uzaklığına bağlı olarak yolunu de-
ğiştirir; hatta çekim alanından kurtulama-
yıp büyük kütleli tarafından soğrulabilir.



(a)



(b)

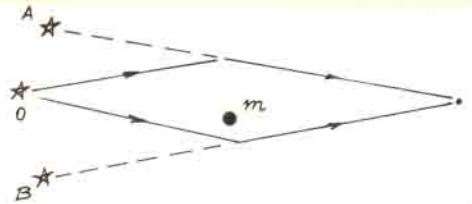
Şekil 2. Çekimsel mercek (a) bir nokta kaynağa etkilenen ışınım bir odak noktası oluşturmaz, farklı büyüklük ve parlaklıklarda gerçek olmayan görüntüler oluşur. (b) içinden ışınım geçebilen galaksi ya da galaksi kümesi gibi yaygın bir şekle sahipse tıpkı yakınsak bir mercek gibi davranır.

daki bir gözlemciye aynı düzlemde iki doğrultuda ışık gelebilir. Gözlemci, gerçek cisim yerine onun gerçek olmayan iki görüntüsünü görür (Şekil 3). Eğer uzak cisim bir nokta değil; fakat bir şekle sahipse örneğin küresel ise, çekimsel mercekten olan durumuna göre Şekil 4, c ya da d'de olduğu gibi gözlenir. Görüntünün şekli, büyüklüğü ve parlaklığı gerçek cismin şekli, büyüklük ve parlaklığından farklı olur ve bu farklılık çekimsel merceğe ve uzak cisme ait bazı parametrelerin bilinmesi halinde önceden hesaplanabilir. Profesör S. Liebes'e göre: örneğin, 10.000 ve 5.000 ışık yılı uzaklıklarda Dünya ile aynı doğrultuda Güneş benzeri iki yıldız olsa, ortadaki yıldız mercek görevini görür ve 10.000 ışık yılı uzaktaki yıldızın görüntüsü büyüklük olarak çapta milyonda bir derece arttığı halde (yerden yine nokta kaynak olarak gözlemlenebilir) parlaklığı 2.000 kez artmış olur.

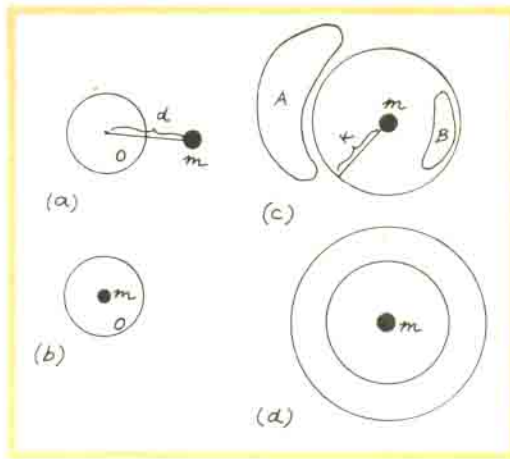
Samanyolu dediğimiz galaksimizde bir milyar kadar yıldız gözlemlenebilir. Bütün bu yıldızlar hareket halinde olduğundan yer ve iki yıldızın bir doğrultuya gelme şansı ve şansın

oluştugu süre küçüktür. Örneğin, galaksimiz içinde bir yıldızın parlaklığını bin kat arttıracak çekimsel mercek etkili ortalama 100 yılda bir oluşur ve olay sadece 12 saat sürer. Yıldız parlaklığını 10 kat arttıracak bir çekimsel mercek etkisinin oluşmasını beklersek bu, galaksimiz içinde yılda bir oluşabilir ve olay iki ay sürer. Liebes'in hesapları göstermektedir ki, bir milyar yıldız içinden bu şansın oluştuğu yıldızı zamanında gözleyebilme şansı çok küçüktür. Aynı olayı yakın küresel kümelerde ve galaksilerde gözleme şansı da oldukça küçüktür. Olayı Evren'de daha büyük ölçekli düşünüp, galaksiler arası çekimsel mercek etkisini dikkate alırsak, galaksi kütlelerinin ve aralarındaki uzaklıkların büyük olması nedeniyle mercek etkisinin daha güçlü olması gerektiği ortaya çıkar. Çekimsel mercek milyonlarca yıldızdan oluşan büyük bir galaksi ise, içinden ışık geçebildiği için, ışığı odaklama özelliği gösterir ve gösterilmiştir ki, (3) böyle dev bir mercek tek sayıda görüntü verir, yani görüntü sayısı 2, 4, 6,... olamaz.

Evren'in derinliklerinde gözlenen ve bilinen en parlak galaksiden 100 kat daha fazla ışık yayan yıldızimsi cisimler (quasar veya kısaca QSO) bugün inanılıyor ki, henüz oluşan çok aktif galaksi çekirdekleridir ve bu cisimlerin fazla parlaklıklarının nedeni çekimsel mercek etkisi değildir. Bugün bilinen 1.500 kadar QSO içinde 1.548 + 115 A ve B olarak gözlenen iki QSO incelendiğinde bunlardan 1.548 + 115 B'nin A ya göre çok daha uzak olduğu ve 1.548 + 115 A galaksisinin çekimsel mercek rolü oynadığı görüldü (4). Şekil 4 (c) ye göre gözlenen 1.548 + 115 B adlı QSO aslında bir galaksi çekirdeğinin A görüntüsüdür, sönük olan B görüntüsü gözlenemez K açısı (Şekle bakınız) bu çift



Şekil 3. Yer ve m kütesiyle hemen hemen aynı doğrultuda olan O yıldızından yerdeki bir gözlemciye iki ayrı doğrultuda ışınım gelir. Gözlemci, O yıldızını gözleyemez onun yerine A ve B görüntülerini gözleyebilir.



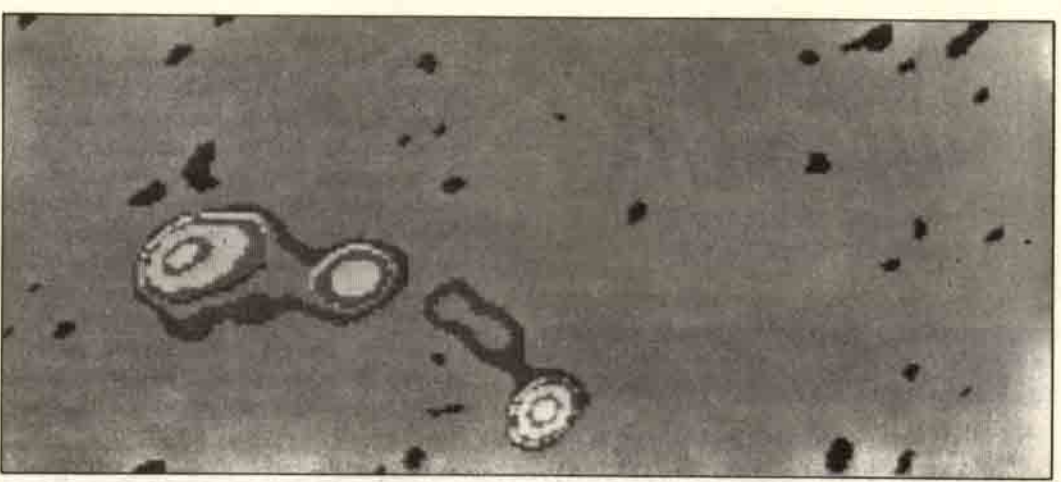
Şekil 4. Yerden görünüşü (a) ve (b) deki gibi olan küresel bir gök cismini daha yakınındaki m kütesinin çekimsel mercek etkisi altında (c) ve (d) deki gibi görünür. (c) de A görüntüsü K yarıçaplı çemberin içinde, B görüntüsü de dışında olamaz. Gerçek gök cisimleri arasındaki görünür uzaklık arttıkça B görüntüsü küçülüp sönükleşirken A görüntüsü büyüyüp parlaklaşır.

OSO için 5 aç. saniyesinden küçüktür. Yapılan hesaplar göstermiştir ki, $1548 + 115$ A'nın kütlesi 7×10^{12} güneş kütlesi kadardır. Bu, büyük bir galaksi kütlesidir. Böylece, ilk kez QSO'ların birer galaksiyi temsil edebileceği gösterilmiştir.

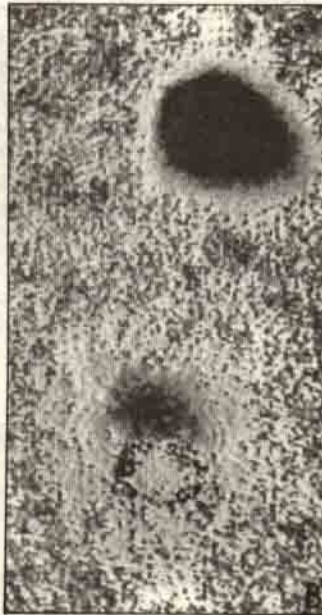
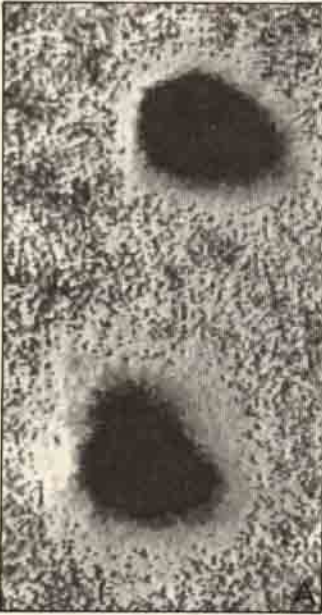
Çekimsel mercek etkisinin olduğu ikinci OSO çiftinin varlığı Mayıs 1979'da İngiliz bilim dergisi "Nature" da duyuruldu. Kitt Peak Gözlemevi'nde 29 Mart 1979'da yapılan gözlemlere göre $0957 + 561$ A ve B olarak bilinen iki OSO bize aynı uzaklıkta, aynı yapıda bulunmakta ve bizden saniyede 210.000 km. hızla uzaklaşmaktadır. Aralarındaki 6 aç. saniyesi olan görünür uzaklık aslında 200 bin ışık yılıdır. Aynı yapıya sahip çift yıldızların varlığı gibi bu iki OSO aynı zamanda oluşmuş beraber aynı ortamda gelişmiş aynı yapıya sahip bir OSO çifti olabilir; fakat tayftaki soğurma çizgileri incelendiğinde açıklama yetersiz kalıyordu. $0957 + 561$ A ve B OSO bileşenleri için aynı olan soğurma çizgileri acaba yer ile OSO çifti arasındaki bir maddeye mi aitti? Bazılarına göre soğurma çizgilerinin olduğu bu madde OSO'lerden biri tarafından atılan gaz kütlesi, başka bir

grup astrofizikçiye göre, büyük patlamadan kalan evren boşluğundaki bir madde kümesi idi. Üçüncü bir görüşe göre de, soğurmayı oluşturan madde OSO çifti ile yer arasındaki bir galaksiyi saran gaz bulutuydu.

Gözlemsel verilerle soğurmayı oluşturan bulutun yarıçapı 575.000 ışık yılı ve kütlesi de 10^{12} Güneş kütlesi yani bizim galaksimizin 10 katı bir kütleye sahip olduğu bulundu. Böyle bir maddenin $0957 + 561$ A ya da B OSO'ları tarafından atılmış olma olasılığı yok gibidir. Tayfsal gözlemlerin duyarlılığı 10 kat artırılınca, soğurma çizgilerinin QSO'ların kendinde olduğu anlaşıldı. Aynı yapıda iki OSO'nun yan yana varlığı olasılığı çok zayıf olduğundan bunların çekimsel mercek etkisiyle oluşan gerçek bir OSO'nun iki görüntüsü olabileceği ileri sürüldü. Böyle ise, çekimsel mercek etkisini oluşturan ara kütle gözlenebilmeliydi; fakat böyle bir ara maddenin varlığını gösteren hiçbir belirti yoktu. OSO çifti Güneş bölgesine geldiğinden, Haziran-Kasım 1979 ayları arasında optik gözlem yapılamadı. 23-24 Haziran 1979'da OSO çiftine karşı gelen iki radyo kaynağı ve ortada bir başka radyo kaynağı keşfedildi. Bu yeni kaynak, çekimsel mercek rolünü oynayan galaksi olabirdi. Bundan başka, A'nın yakınında B de eşi olmayan iki sönük radyo kaynağı daha gözlemlendi. Eğer çekimsel mercek etkisi varsa, bu iki kaynağın B yakınında niye eşleri yoktu? Bu iki kaynak OSO çifti aynı doğrultuda fakat Güneş'e çok daha yakın ise, yani çekimsel mercek ile yer arasında ise görüntüler gerçektir ve B yakınında eş görüntü olmaz. Radyo gözlemciler OSO çiftinin gerçek çift olduğu çekimsel mercek etkisiyle oluşmuş görüntüler olmadığı yargısına vardılar. Kasım 1979'dan itibaren çiftin tekrar optik olarak gözleme olanağı doğunca fotoğrafik olarak çekimsel mercek aranmaya başlandı. Üstün gözlemsel ve kuramsal bilgiye sahip olan bir grup (Hale grubu) Mounth Palomar Gözlemevi'nin 5 m. lik teleskobuna taktıkları dünyanın en duyarlı CCD alıcısıya 15 Kasım 1979'da yaptıkları iki saatlik gözlem sonunda, B görüntüsünün uzamış olduğunu dolayısıyla iki cisimden oluşmuş olabileceğini gördüler. 29 Kasım 1979'da Hawaii Adasında 4.200 m. lik Mauna Kea tepesindeki 2.2 m. lik teleskopla alınan bir seri fotoğrafta B görüntüsünün kuzeyindeki cisim (çekimsel mercek) oldukça belirliydi (Şekil 5). OSO çifti için kırmızıya kayma 1.4 iken çekimsel mercek galaksi için bu 0.4 ölçüldü. Bu durumda, galaksi iki görüntüsünü gördüğümüz gerçek bir OSO ile Güneş dizgesinin hemen hemen tam ortasındaydı. Hale grubu mer-



0957 + 561 kuasarının çift görüntüsünün, VLA radyoteleskop sistemini kullanarak altı santimetre dalgaboyunda yapılan haritası görülmektedir. En önemli sonuç yukarıdaki görüntünün iki kaynağa ayrılmasıdır.



Solda, gerçek bir Kuasar'ın bir çekimsel mercekle tarafından oluşturulan iki görüntüsü, 0957 + 561, A ve B. Görüntülerin sağ alta doğru uzaması teleskop optiğindeki hatadandır. Alt görüntünün yukarı uzantısı ise, çekimsel mercekle rolünü görünmesi sağlamıştır. Fotoğraf Hawaii, oynayan aynı doğrultudaki ara galaksiye aittir. Sağ alt görüntüde toplam parlaklıktan quasar görüntü parlaklığı çıkarılarak çekimsel mercekle galaksinin daha iyi görünmesi sağlanmıştır. Fotoğraf Hawaii'deki Mauna Kea Gözlemevi'nin 2.2 m. lik teleskobuyla elde edilmiştir.

cek etkisiyle ilgili tüm sorunları inandırıcı biçimde cevaplandırdı. Mercek galaksi aslında 60 kadar galaksiden oluşan büyük bir kümenin üyesi durumundaydı.

Böylece Einstein'ın bir zaman gözleme şansı çok zayıf dediği olay bu günün tekniği ve insanlığın bilinmeyi bilme hırısı karşısında kısa sürede çözümlenmiş oluyor ve sonuç ola-

rakta dört bilimsel gerçek kanıtlanmış olarak ortaya konuyordu: (i) yıldızsız maddeler (QSO) kesinlikle galaksimiz içinde değil fakat kozmolojik uzaklıkta gök cisimleridir, (ii) tayf çizgilerinin kırmızıya kayması tamamen gök cisimlerinin bizden uzaklaşmalarının, Evren'in genişlemesinin sonucudur. (iii) Evren'de çekimsel mercek etkisi gerçekten vardır. (iv) genel görecelik kuramı Evren'in her yerinde geçerlidir.

İNSANLARI YAŞLANMAYAN BİR DÜNYA

Dr. İ. Ethem DERMAN

Yazının başlığını okuyup ta, böyle bir dünyanın var olmadığına hemen karar vermeyin. Bu tür dünyalar evrenimizde vardır. Bunlar nötron yıldızı olarak bilinir; ama oradaki fiziksel koşullar insanoğlunun yaşamasına olanak vermez. Bu yazının konusu, eğer bir nötron yıldızında insanlar yaşayabilselerdi, karşılaşabilecekleri ilginç olayları sizlere açıklamaktır.

Önce, nötron yıldızlarını tanımlamaya çalışalım. Gökbilimde henüz kanıtlanmamış bir kurama göre, farklı kütledeki yıldızların ölümleri de farklı olmaktadır. Örneğin, kütlesi Güneş'inkine yakın yıldızlar, evrimlerinin son aşamasında beyaz cüce olarak bilinirler. Kütlesi $2M_{\odot}$ den ($M_{\odot}$ = Güneş kütlesi) büyük olan yıldızlar, bir süpernova patlamasından sonra nötron yıldızı olurlar ve çok büyük kütleli yıldızlar ise ($50M_{\odot}$) evrimlerini kara delik olarak bitirirler. Gerçekten, bu sınır kütlelerin değerleri henüz kesin değildir ve bazı kuramlara göre, nötron yıldızları beyaz cücelerden meydana gelmektedir.

Büyük kütleli yıldızların merkezlerindeki sıcaklık çok yüksektir ve evrimlerinin belirli bir anında, merkezdeki tüm hafif elementler reaksiyonlar sonucu ağır elementlere dönüşürler. Demirden sonraki elementlerin reaksiyonları sonucunda ise enerji açığa çıkmaz ve yıldız kararlılığını koruyabilmek için büzülmeğe başlar. Büzülme sonucu, yüzeydeki hafif elementler merkeze taşınır ve reaksiyona uğrar. Bu reaksiyonlardan çıkan ve büzülmeden dolayı meydana gelen enerji, yıldızın kararlılığını koruması için bir noktaya kadar yeterli olur.

Büzülme, aynı zamanda şok dalgalarının da meydana gelmesine neden olur. Bu şok dalgaları yıldızın dış kısımlarını uzaya fırlatırlar. Büzülme ve maddenin dışarı atılması çok kısa zamanda olur ve buna süpernova olayı denir. Patlama sonucunda yayınlanan ışıının o kadar şiddetli olur ki, bu olay gündüz bile gözlenebilir.

Yıldızın dış kısımlarının fırlatılmasına rağ-

Size bu ay, gök olaylarından bahsetmeyeceğim. Nedeni; Karakış'ın iyice bastırması ve sizin bu soğukta gökyüzüne bakamayacağınız. Asıl neden ise, 1983 yılına ilişkin verilerin elimize geçmemesi. Dolayısıyla, sadece bu aya ilişkin gök haritası vermekle yetineceğim. Bu güzel köşemizin boş kalmaması için, bilim-kurgu türü değil de, yalnızca hayal ürünü bir konuyu anlatacağım. Astronominin en güzel yanı da bu sanırım. İnsanın hayal gücünü genişletmesi. Gelecek ay, düzenli olarak gök olaylarını vermeyi sürdüreceğiz.

men, çekirdek büzülmeğe devam eder. Bu yıldız kalıntısı artık eski kütesini değil, yalnızca onun bir kısmını içerir. Büzülmenin büyüklüğü sonucu madde o kadar sıkışır ki, yoğunluk 3×10^{14} gr/cm³ e erişir. Bu, gerçekten çok ilginç bir sayıdır. Yani, bu yıldız kalıntısından 1 cm³ lük bir parça alsak, ağırlığının yaklaşık, 300.000.000 ton olduğunu görürüz. Dünyamızda, böyle bir ağırlığı taşıyacak aletin şimdiye kadar yapılmadığını gözönüne alırsak, yıldız kalıntısının yoğunluğunun büyüklüğünü daha rahat kavrayabiliriz. Böyle bir yıldızın çapı 10-30 km. arasında ve kütlesi de 1-3 $M_{\odot}$ arasındadır.

Çok büyük boyuttaki bu kütlelerin meydana getirdiği gravitasyon alanının büyüklüğü ve bu alanın, yıldızın yüzeyinden uzaklaştıkça zayıflayacağı bilimsel bir olgudur.

Nötron yıldızlarında insanların yaşayamıyacağı bir gerçektir. Çünkü, konu edilen çekim alanı ve yıldızın şiddetli ışıını, insanı bir anda yok eder.

Einstein'e göre, gravitasyon alanının büyük olduğu yerlerde insan kalbi ve saatler yavaş çalışır; ışığın dalga boyu, kırmızıya kayar. (Einstein'ın ileri sürdüğü bu kuramları ve benzerlerinin açıklamasını okuyucu, çeşitli kaynaklarda bulabilir.)

Şimdi, bu kuramları göz önüne alarak ve nötron yıldızlarında yaşadığımızı varsayarak, günlük yaşamımızda meydana gelecek olayların neler olduğuna bakalım.

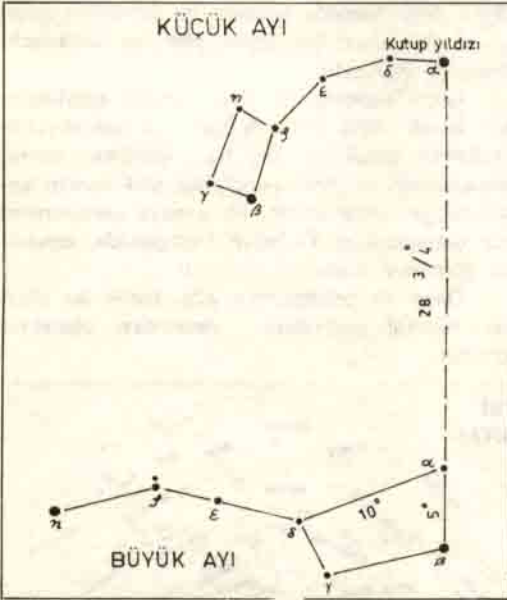
5-6 katlı bir apartmanın bodrum ve en üst katında aynı zamanda doğan iki çocuk düşünelim. Her ikisi de yaşamlarını doğdukları dairelerde sürdürürlerse, üst kattaki çocuğun yaşamı, bodrum kattakine göre çok önce sona erecektir. Yani, bodrum katlarında oturanların yaşam süreleri, apartman katlarında yaşayanlara göre çok uzun olacaktır.

GÖKYÜZÜNDEKİ AÇISAL UZAKLIKLARIN ÖLÇÜMÜ

Dr. İ. Ethem DERMAN

O kuyucularımızdan biri soruyor: Ay'ın, {.....} gezegeninin {.....} derece yakınından geçeceğini bilsek bile, biz oradaki bu uzaklığı nasıl ölçebiliriz?

Gerçekten, gök cisimleri arasındaki açısal uzaklığı ölçmek, bilmeyenler için zordur. Bu nedenle, size daima Ay'ın görünen çapının yak-



Büyükayı takımyıldızının α ve β yıldızlarını bir çizgi ile birleştirip aradaki uzaklığın yaklaşık altı katını aldığımızda Kutup yıldızını buluruz. Şekilde, bazı yıldızlar arasındaki açısal uzaklıklar ayrıca gösterilmiştir.

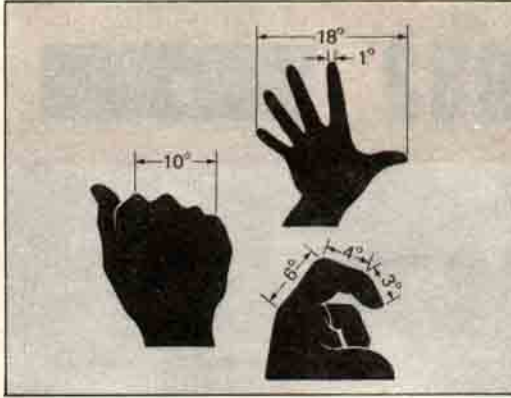
Gökyüzündeki iki cisim arasındaki açısal uzaklığı, pratik olarak nasıl ölçeceğinizi ve ayın kaç günlük olduğunu bulmamıza yarayan, kısa bir formülü sizlere anlatacağım. Ayrıca, üzerinde yaşadığımız gezegenimizin yaşını bulmada kullanılan ilkel; fakat ilginç bir yöntemi öğreneceksiniz.

İlaşık yarım derece olduğunu, diğer uzaklıkları da bununla karşılaştırarak bulabileceğinizi belirtiyordum. Fakat, sevimli ve biricik uydumuzun bize her gece kendini göstermediğinden, bu tür açısal uzaklıkları ölçmek için, size birkaç pratik yöntem önereceğim.

Yöntemlerden birisi, Ay'ın görünen çapını kullandığımızda da olduğu gibi karşılaştırmaya dayanır Şekil 1 de görüldüğü gibi, Büyükayı takımyıldızının son iki elemanı arasındaki uzaklığın kaç derece olduğunu bilmemiz yeterlidir. Yaz ve kış tüm yıl boyunca gökyüzünde kalan bu takımyıldız, bilindiği gibi halkımız "Kahve cezvesi" veya "yedî kardeş" diye adlandırır. Cezvenin sapının karşı tarafındaki iki yıldız arasındaki açı, beş derecedir. Ayrıca, Şekil 2 de de görüldüğü gibi, bu iki yıldızın doğrultusunda bu aralığın yaklaşık 6 katını alırsak Kutup yıldızını buluruz. Öyleyse, Kutup yıldızı ile cezvenin ona yakın olan yıldızı arasındaki uzaklık, yaklaşık 30 derecedir.

İkinci bir yöntem ise, elimizi bir astronomik alet olarak kullanmaktan başka birşey değildir. İleriye doğru uzatılmış elinizin, yumruğundan, karışından ve parmaklarından yararlanarak, iki gök cisimi arasındaki açısal uzaklığı ölçebilirsiniz. Şekil 3 de de görüldüğü gibi, kolumuzu göğşe doğru uzattığımızda, bir karışımız gökyüzünde onsekiz derece, bir parmağımız ise 1 dereceye karşittir. Her zaman yanınızda bulunan, elverişli fakat kaba ölçüm yapan bu astronomik aleti, ilk açık gecede, Büyükayı takımyıldızının iki yıldızı arasındaki uzaklığı ölçerek deneyeceğinizi sanıyorum.

Bir okuyucumuz da, Ay'ın evrelerinin çok ileri tarihler için hesap edilip edilemeyeceğini soruyor. Astronomlar, bilgisayarların yardımıyla



**Görüldüğü gibi Büyükeyı takımyıldızı-
nın ucundaki iki yıldızının arasındaki açı-
sal uzaklık beş derecedir. Bu aralığa kol-
nuzu uzatıp yumruğunuzun doğrultusunda
bakarsanız, yumruğunuzun yarısını kapla-
dığını göreceksiniz.**

geliştirdikleri yöntemler sonucu, çok uzun yıl-
lar için, örneğin 500-1000 yıl sonrası için bu
evreleri hesabedebilirler. Bu hesaplar yakın za-
manlar için saniye, daha sonraki tarihler için
ise dakika ölçüsünde duyarlıdır. Buna benzer
bir hesabı siz de yapabilirsiniz. Örneğin Ay'ın
yaşını, yani yeniy evresinden itibaren kaç gün
geçtiğini, çok basit bir denklem kullanarak bu-
labilirsiniz. Bildiğiniz gibi Ay, yeniy evresinde
0, ilkdördünde 7, dolunayda 15, sondördünde
ise 22 günlüktür. Aşağıda vereceğim denklemi
kullanarak, herhangi bir tarihte Ay'ın kaç yaşın-
da, yani kaç günlük olduğunu basit olarak bu-
labilirsiniz.

$$\text{Ay'ın yaşı} = S + A + G$$

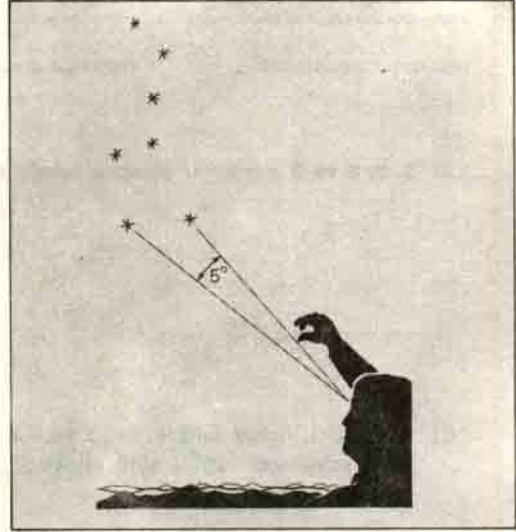
Burada S bir sabittir ve o yılın ilk günü Ay'ın
kaç günlük olduğunu belirler. 1982 yılı için $S=5$
tir ve her yıl 11 gün artar. Yani, daha sonraki
her yıl için buna 11 eklemek gerekir. Eğer bul-
duğunuz sayı 30'dan büyük ise, 30 çıkararak S'
yi bulabilirsiniz. Örneğin, 1982 için $S = 5$, 1983
için $S = 16$, 1984 için $S = 27$ olmasına kar-
şın 1985 için $S = 38$ değil, $S = 8$ dir. A, bul-
mak istediğimiz tarihin ayını, G ise, gününü
belirtir. Sonuçta, Ay'ın bulacağınız yaşı yine 30'u
geçmişse, 30'u çıkararak aradığınız yaş bulunur.
Bir örnekle konu daha açıklığa kavuşur sanırım.
10 Kasım 1986 günü, Ay'ın kaç günlük olduğu-
nu öğrenmek istiyoruz. $G = 10$, $A = 11$, ve
 $S = 19$ dur.

$$\begin{aligned} \text{Ay'ın yaşı} &= 19 + 11 + 10 = 40 \\ &= 40 - 30 = 10 \end{aligned}$$

Böylece; 10 Kasım 1986 tarihinde Ay'ın 10
günlük olduğunu, yani, ilkdördün ile dolunay ev-
releri arasında olduğunu bulmuş oluruz.

Okuyucularımızdan biri de emektar dünya-
mızın yaşını soruyor. Bu sorunun yanıtını veya
o yanıtı bulma yöntemlerini birçok ansiklope-
dilerde bulabiliriz. Dergimizin geçen seneki sa-
yılarında birinde de bu yöntemlerden birisi çok
güzel bir şekilde anlatılmıştı.

Bugün çağdaş yöntemler yardımı ile, örne-
ğin radyoaktif parçalanma yöntemi ile, dünyamı-
zın yaşının 4,5-5 milyar yıl olduğunu bulabiliyo-
ruz.



**Kolunuzu uzatarak o doğrultuda gök-
yüzüne baktığınızda parmağınız bir dere-
ceye, karışınız onsekiz dereceye karşıt
gelir. Bu ölçme tekniğinin duyarlı oldu-
ğunu fakat kaba hesaplarda iyi sonuç ver-
diğini unutmayalım.**

HALLEY KUYRUKLU YILDIZI GÖRÜLDÜ

Bildiği gibi bu meşhur kuyruklu yıldız, 1986
yılıının Şubat ayında Güneşe en yakın konumunu alacak.
76 yıllık dönemi olan bu olağanüstü gök cisminin,
1911 yılındaki ziyaretinden tam 70 yıl sonra ilk foto-
ğrafını, Palomar teleskobunu kullanarak Dr. Jewitt
ve G.E. Danielson 16 Ekim 1982 günü çekmeyi başa-
rdılar. CCD diye bilinen çok duyarlı bir elektronik de-
tektör ile çekilen fotoğrafta, kuyruklu yıldız 24.2 kadir
parlaklığında; yani gözün görebileceği en sönük yıl-
dızdan on milyon kez daha sönük durumdadır. Fo-
toğrafının çekildiği anda Halley, güneşten tam 11 gök
birimi uzaklıkta; yani Satürn gezegeninin yörüngesi-
nin çok az dışında bulunuyordu.

A) Aynı sayıyı tam 10 defa kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{lll}
 1983 = \frac{11}{(1+1) - 11 \times (1+1+1) + 1} & 1983 = 44 \times 44 + 44 + (4+4+4) / 4 & 1983 = (7!+7!) / 7+77/7+77 \times 7-7 \\
 1983 = \frac{2}{(22 \times 2) + (2+2) + (2+2) - 2/2} & 1983 = (5 \times 5 \times 5) \times (5+5+5) + 5! - 5! / (5+5) & 1983 = (88-8) \times (8+8) + 88 \times 8 - 8/8 \\
 1983 = 333 \times (3+3) + 3 \times (3+3) - 33 & 1983 = (6 \times 6 - 6) \times 66 + (6+6) / 6 + 6/6 & 1983 = 99 \times (9+9) + 99 \times ((9+9)/9) + \sqrt{9}
 \end{array}$$

B) 1, 9, 8 ve 3 sayılarını gruplar içinde sıralı bir şekilde kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{ll}
 1983 = (1 \times 9 \times 8 \times 3) \times ((1+9+8)/3) - (1 \times 9 - 8 \times 3!) & 1983 = (1 \times 983) + (19 \times 83) - (198 \times 3) + (19 - 8 \times 3!) \\
 1983 = (1+983) \times (1 \times 9 + 8 \times 3) + (1+9+8-3) & 1983 = (19+83) \times (1 \times 9 + 8 \times 3) - (1 \times 9 + 8 \times 3!)
 \end{array}$$

C) Bir tane 1, dokuz tane 9, sekiz tane 8 ve üç tane 3'ü soldan sağa sıralanmış bir şekilde kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$\begin{array}{ll}
 1983 = 1 + (999+99+99/99) + 88 \times 8 + 88 + 88 + (-8 + (3 \times 3)) \times 3 & 1983 = 19 \times 99 + 9 + 9 + 99/99 + 888/8 + 8 \times 8 - 88 - 3 - 3/3 \\
 1983 = 1 + (9 \times 9 \times 9 + 9 \times 9 \times 9 + 9 \times 9 \times 9) - (88+88+8/8+8/8+3 \times 3 \times 3) & 1983 = 199 + 999 - 99 - 99 + 8 \times (88-8) + 8 + (8+8)/8 + 333 \\
 1983 = 1 + (999+999/999) + 888+88+8 \times (8/8) - 3+3/3 &
 \end{array}$$

D) 1, 9, 8 ve 3 sayılarını sıralı bir şekilde kullanarak 1'den 25'e kadar olan sayıları elde etmek :

$$\begin{array}{llllll}
 1 = -1+9+8+3 & 5 = 1+9-8+3 & 9 = 1+\sqrt{9}+8-3 & 13 = -1+9+8-3 & 19 = -1+9+8+3 & 21 = 1+9+8+3 \\
 2 = -1 \times (9-8) + 3 & 6 = (1+(9-8)) \times 3 & 10 = -1+9+8-3! & 14 = 1 \times 9+8-3 & 20 = 1 \times 9+8+3 & 22 = 1 + \sqrt{9} \times 8 - 3 \\
 3 = -1+9-8+3 & 7 = -1 + \sqrt{9} + 8 - 3 & 11 = 1 \times 8 + 3 & 15 = 1+9+8-3 & 17 = 19-8+3! & 23 = 1 \times 9+8+3! \\
 4 = 1 \times 9 - 8 + 3 & 8 = 1 \times \sqrt{9} + 8 - 3 & 12 = 1 \times 9 + 8 + 3 & 16 = 1 - 9 + 8 \times 3 & 18 = 1 + \sqrt{9} + 8 + 3! & 24 = 19+8-3 \\
 & & & & & 25 = 1 + (8 \times 3)
 \end{array}$$

E) 1'den 9'a (ve 9'dan 1'e) kadar olan sayıları çeşitli sıralamalarla kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$1983 = -1 - 2 + 3 + 4 \times 56 - 7 + 89$$

$$1983 = 12 + 4 \times 56 + 7 + 8 \times \sqrt{9}$$

$$1983 = 9 + 8 + 7 + 654 \times 3 - 2 - 1$$

$$1983 = 9 \times 87 + 6! + 5 \times 4 \times (3! - 2)! \times 1$$

$$1983 = 1 + 2 + 3 - 45 - 6789 + 8765 + 43 + 2 + 1$$

$$1983 = 9 - 8 + 7654 + 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 4 - 5678 - 9$$

$$1983 = \frac{1 \times 2 \times (3! + 4) \times 5 + 6! + 7! + 89}{1 - 2 + 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + 9}$$

$$1983 = \frac{987 - 6 + (4 + 3)! / (2 + 1)!}{9 - 8 - 7 + 6 + 5 - 4 - 3 - 2 + 1}$$

F) Üstlü sayılar kullanarak 1983'ü elde etmek :

$$1) \quad 1983 = (1 \overset{9}{-} 2 \overset{8}{+} 3 \overset{7}{+} 4 \overset{6}{-} 5 \overset{5}{-} 6 \overset{4}{+} 7 \overset{3}{+} 8 \overset{2}{-} 9)$$

$$- (1 \times 2 - 3 + 4 + 5 + 6 + 7 - 8 + 9)$$

$$2) \quad 1983 = (1 \overset{3}{+} 2 \overset{3}{+} 3 \overset{3}{+} 4 \overset{3}{+} 5 \overset{3}{+} 6 \overset{3}{+} 7 \overset{3}{+} 8 \overset{3}{+} 9)$$

$$- (1 \overset{2}{-} 2 \overset{2}{+} 3 \overset{2}{-} 4 \overset{2}{+} 5 \overset{2}{-} 6 \overset{2}{+} 7 \overset{2}{-} 8 \overset{2}{+} 9)$$

$$+ (1 \overset{1}{-} 2 \overset{1}{-} 3 \overset{1}{+} 4 \overset{1}{+} 5 \overset{1}{+} 6 \overset{1}{-} 7 \overset{1}{-} 8 \overset{1}{-} 9)$$

G) 1, 9, 8 ve 3 sayılarından oluşan bir fonksiyonda 1, 9, 8 ve 3 sayılarını değişkenlerin yerlerine koyarak 1983'ü elde etmek :

$$1) \quad P(X) = 1(X) \overset{3}{+} 9(X) \overset{2}{+} 8(X) \overset{1}{+} 3 - (1 \times 9 \times 8 \times 3) + (1 + 9 + 8 + 3) / (1 + \sqrt{9 \times 8 \times 3})$$

$$1983 = P(1) + P(9) + P(8) + P(3)$$

$$2) \quad P(X) = 1(X) \overset{0}{+} 9(X) \overset{3}{+} 8(X) \overset{2}{+} 3(X)$$

$$1983 = P(1) + P(9) - P(8) - P(3) + (198 - 3)$$

Dergimiz yazı ailesinden Yük. Elektronik Müh. Emrehan HALICI'nın, bir bölümünü sizlere sunduğumuz SAYILARLA 1983 adlı çalışması, Amerika Birleşik Devletleri'nde yayınlanan OMNI dergisinde yayınlanmış; ayrıca, daha geniş kapsamda bir kitapçık halinde bastırılarak satışa sunulmuştur.

Emrehan HALICI'nın diğer bilmece ve bulmacalarının ABD'de kullanılma hakkı da aynı dergi tarafından alınmıştır.

Genç yazarımızı kutlar, başarılarının sürmesini dileriz.

BİLİM ve TEKNİK

DÜZELTME

Aralık 1982 (181 sayılı) dergimizde Düşünme kutusunda yer alan "PUAN CETVELİ" başlıklı soruda IV. ve V. takımların yedikleri gol sayısı dizgi hatası sonucu ters verilmiştir. Doğrusu IV. takımın yediği gol sayısı 2, V. takımın 4, olacaktır. Düzeltir, okuyucularımızdan özür dileriz.

BİLİM DAMLALARI

NARKOLEPSİ NEDİR?

Narkolepsi denen hastalıkta bir insan elinde olmadan olduğu yerde derin bir uykuya dalar. **Uyku nöbetleri** günde 25-30 kez tekrar edebilir. Nöbetler, kısa sürer ve hastanın kendiliğinden uyanması ile sonuçlanır. Uyku herhangi bir yerde başlayabilir: dans ederken, çalışırken, cinsel birleşme sırasında, yüzerken, araba ve hatta bombardıman uçağı kullanırken. Hasta uykusunun gelmekte olduğunu hissedebilir, fakat bu şart değildir. Narkolepsi, otomobil ve uçak kazalarına yolaçabilir. Otomobil kazalarının % 15'i direksiyon başında uyumaya ve % 8'i alkollü araba kullanmaya bağlıdır. Narkolepsi ömürboyu sürebilir. Bu hastalar gece az uyur ve arada bir uyanırlar. Narkolepside ikinci belirti, vücut kaslarının birkaç dakika süreyle gevşemesidir; buna **katapleksi** denir. Kaslar birden gevşeyince hasta, elindeki yere düşürür veya olduğu yere yığılır. Katapleksi nöbetleri kahkaha atmak, şaşırma ve öfke gibi büyük heyecanlarla başlar. Spor yapmada zorluk çekerler çünkü, örneğin, tenis veya golfte iyi bir vuruştan sonra heyecandan dizlerinin bağı çözülür ve yere yığılırlar. Narkolepsili avcı, avı görünce tüfeğini düşürür veya yanlış yere ateş eder. Narkolepsili baba çocuğunu dövmek isterken yere yığılır, öğrenci sınav odası önünde yere serilir, konuşmacı kürsüye çıkınca birden kaybolur, yere düşmüştür. Elinde bir çiçek buketi ile nişanlısını beklemekte olan delikanlı, O'nu görünce, kendini yerde bulur. Üçüncü belirti **uyku felçleridir**; hasta, uykuya dalma ve uykudan uyanma sırasında bir süre taş kesilmiş gibi kalır, tümüyle uyanık olmasına karşın, hiçbir yerini hareket ettiremez ve

bu nedenle dehşete kapılır. Bu genel felç hali, birkaç dakika sonra kendiliğinden geçer. Dördüncü belirti, uyuklama sırasında hayal görülmüştür (**hipnagogik halüsinasyonlar**). Hasta, uykuya dalarken veya uyandığı sıralarda hayaller görür, önce bunları düş sanar, sonra uyanırken bu hayalleri gördüğünü anlar ve büyük bir korkuya kapılır. Uyuklama sırasında hayal görülmesine (görsel sanırlara), bazı normal insanlarda da rastlanmaktadır. Bu dört belirtinin de bir arada oluşu, yalnız % 10 olguda görülür, yalnız uykü nöbetleri % 25, uykü ve katapleksi nöbetleri % 70 olguda mevcuttur. Bu gibi hastalara, uykunun tehlike yaratacağı görevler (şöförlük, pilotluk vb.) verilemez. Tedavide amfetamin, metilfenidat, imipramin ve clopramin gibi uyardırıcı ilaçlar kullanılmaktadır.

DENİZ TUT MASINA PAYDOS

Belçikalı Jacob Perlberger, deniz tutmasını önleyecek yeni bir yöntem geliştirdi. Deniz tutmasına, iç kulaktaki denge sisteminin yalpalarla uyarılması yolaçmaktadır. Perlberger önce, bir masayı sağlam iplerle kamaraanın tavanındaki bir çiviyi aştı, sonra masanın üzerine ağızına kadar su dolu bardaklar koydu, gemi ne kadar yalpa yaparsa yapsın, su dökülmüyordu. Bundan sonra, tavana asılan yatak ve koltukların, yalpa etkisini sıfıra indirerek deniz tutmasını önlediği anlaşıldı. Geleceğin gemilerinde insanlar, salıncak biçimi koltuk ve yataklarda çok rahat yolculuk yapacaklar.

TILKI MÜREBBİYELERİ

Tilkiler, küçük gruplar halinde yaşarlar. Her grupta bir erkek, bir dişi, yavru lar ve yavrulara "mürebbiyelik" yapan diğer dişiler vardır. "Mürebbiyeler" tilki toplumunda saygınlığı en az olan canlılardır. Mürebbiye, yavruları doğuran dişi kadar saygı görmez. Mürebbiye'lerin işi yavru larla oynamak, yavrulara göz kulak olmaktır. Aynı bölgede iki dişi tilki yavru lamışsa mürebbiyeler bir birine, bir ötekine giderler, "gezici mürebbiye" gibi birşey.

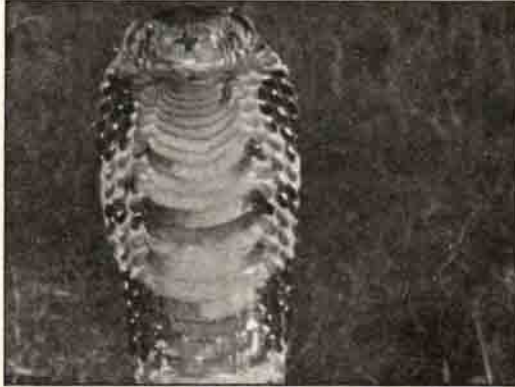
Yavruların temizliğinden ve beslenmesinden de mürebbiyeler sorumludur. Ana tilkinin yavru lanıp, 16 gün analık görevlerini yapamadığı bir olguda, mürebbiyelerin yavrulara analık yaptığı görülmüştür. Buraya kadar durum insan toplum-

larındaki andırmaktadır: yuvada bir ana tilki, bir de onun emrinde "mürebbiye" tilki bulunmaktadır. Normal olarak gruptaki erkek tilki, eşine sadıktır. Ancak bilinmeyen nedenlerle birgün "mürebbiye" yi hamile bırakabilir. Bu olay, gruptaki sosyal davranışları derin bir şekilde etkiler. Çakallarda da buna benzer bir davranış görülür. Şu farkla ki "mürebbiyeler" erkek veya dişi olabilir ve yavrulardan başka ana tilkiyi de besler.

MÜTHİŞ YILAN : KOBRA

Fas'a gidenler, mutlaka yılan oynatıcıları da görmek isterler. Oynatılan çeşitli yılanlar arasında kobra, baş köşede yer alır. Eski Mısır'da büyücüler, halkı etkilemek için kobranın yarattığı dehşetten yararlanırlardı. Kobra oynatıcılar, önce kobraya bir bez ısırtır bezi hızla geri çekerek zehir dişlerini kırarlar. Yine de kobrayı, doğadan çıplak elle avladıklarında, göze aldıkları tehlike az sayılmaz.

Mısır kobrasına *Naja haje* denir. Kleopatra'yı öldüren yılan budur. Kobranın üst çenesinde oluklu zehir dişleri ve bunların dibinde zehir bezleri bulunur. Kobra, gövdesinin ön bölümünü havaya diker ve boynunu yassılatarak genişletir, bu son hareketi, boyun kaburgalarını birbirinden ayırarak sağlar. **Hint kobrası** (*Naja naja*), "gözlüklü yılan" adı ile tanınır; çünkü ensesinde monokl (tek camlı gözlük) biçimi bir leke vardır. Hint kobrası 2 m. kadar uzunluktadır. Uzak Doğu'da, dünyanın en büyük kobra ları bulunur: **Kral kobra** (*Naja hannah*). Bunlar, aynı zamanda dünyanın en büyük zehirli yılanlarıdır. **boy ları**



Müthiş yılan, Kobra



Kuyruğundan başlayarak bir sıçanı yutmakta olan kobra yılanı.

5m. yi geçer. Kral Kobra diğer kobra ların aksine, insandan kaçır ve ormanların en kuytu köşelerinde yaşır. Büyük Sahra'nın güneyinde yaşayan "siyah boyunlu kobra" (*Naja nigricollis*) 2 m. uzaklığa kadar zehir damlaları fıskırtır. Bu nedenle, "tükrük atan yılan" adı ile de tanınır. Yılan, zehir dişlerinden gelen zehir damlalarını şiddetli bir soluk verişle dışarı püskürtür. Genellikle, zehri düşmanlarının gözlerine püskürtür ve geçici bir körlüğe neden olurlar. Mısır kobrası, gün batarken ava çıkar ve bütün gece avlanır. Gündüzü, terk edilmiş bir kemirici ininde, taş yığınları veya ağaç kökleri arasında geçirir. Avı, küçük memeliler, kuşlar, kertenkele, yılan ve kurbağalardır. Avını, kokusu ile bulur; fakat gözleri ile saldırır. Sürüngele rin çoğu gibi, hareket eden herşeyi av sayar. Çok iyi yüzer ve çalılar arasında büyük bir çeviklikle kayır.

Kobra zehirli, kü rar denen zehir gibi, sinir uç larını etkileyerek felçler yapır (Kü rar G. Amerika Kızılderililerince ok zehiri olarak kullanılmıştır). Yüksek dozda zehir, solunum kas larında felç yaparak ölüme yol açır. Fakat, **Viperidae (engerek)** yılan larından farklı olarak, zehrin küçük doz larından sonra hızla iyileşme olur. Kobralar, irili ufaklı aynı kafese konursa, büyükleri küçüklerini yer (Yamyamlık olayı). Aynı irilikteki kobralar, iyi beslemek koşulu ile, aynı kafese konulabilir. Bir kobra, üstüste birçok sıçanı yutabilir, genellikle sıçan gibi küçük hayvanları kuyruğundan başlayıp yutar, iri hayvanları ise ısırarak öldürdükten sonra bırakır ve sonra başından başlayarak yutar. Yuttuğu hayvanları sindirmesi en çok 5-6 gün alır.

Derleyen : Dr. Selçuk ALSAN

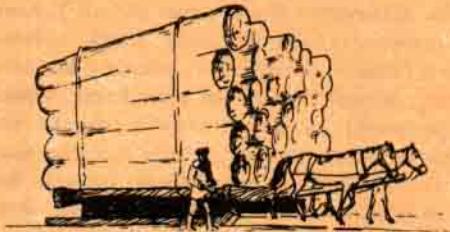
FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN

SÜRTÜNME OLMASAYDI?

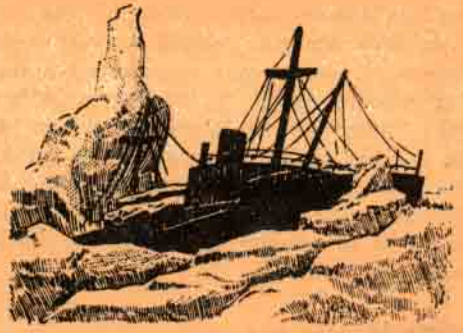
Eğer, cisimler arasındaki sürtünme ortadan kalksaydı neler olabilirdi, hiç düşündünüz mü? Kalem, elimizden kayıp düşecek, kitaplar ve mürekkep hokkaları masanın üzerinden kayıp yere yuvarlanacak, masa, döşeme üzerinde kayarak köşeye toslayacak, kısacası, tüm cisimler aynı düzeye gelene kadar herşey kayacak ve yuvarlanacaktı. Sürtünmesiz bir dünyada, düşümler çözülecek, dikişler sökülecek, düğmeler düşecek, çiviler ve vidalar yerlerinden çıkacak, girdaplar sonsuza dek dönecek, ses asla sönmeyip, bir duvardan ötekine yankılanıp duracaktı. Buz üzerinde sürtünme azaldığı için kayar düşeriz. Kayakçılar, patenciler ve kızakçılar, hızlarını sürtünmenin azalmasından borçludur. Buz üzerinde 2 atlı bir kızak, 70 ton ağırlığında bir yükü rahatça taşır.

Buz üstünde 70 ton
tomruk taşıyan bir kızak



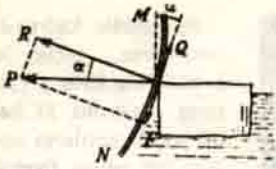
BUZLAR NE ZAMAN GEMİLERİ EZER?

Fakat, buzun sürtünmeyi her zaman çok azalttığı gibi bir sonuca da varılmamalıdır. Buz



Buzlar arasında sıkışıp kalmış
Chelyuskin Gemisi

kırma gemilerinin çelik bordaları ile kuzey Kutbu buzları arasındaki sürtünme araştırılmış ve sürtünme katsayısı, umulanın çok üstünde bulunmuştur: 0.2 bu, demirin, demirle sürtüşme katsayısı kadardır. Şimdi şekle bakalım, geminin bordası MN, buzun basıncı, P, P'nin bordaya dik bileşkeni R, bordaya teğet bileşkeni F, P ile R arasındaki açı x olsun. Buzun gemiye değdiği noktadan çizilen dikle, gemi bordası arasındaki açı da x 'dir; çünkü bu iki açının kenarları birbirine diktir. Buzun gemiye sürtünme kuvvetine Q diyelim, $Q = 0.2 R$ 'dir. Q, F'den daha küçükse F, buzı sualtına doğru çeker ve bunun sonucu olarak, buz gemiye bir zarar veremez, gemi kayarak buzun yanından geçer; fakat Q, F'den büyükse, sürtünme nedeni ile gemi kayamaz olur, durur; bu, geminin aysbergler arasında sıkışma durumudur. Bir süre sonra aysbergler, geminin çelik bordalarını çökertir ve hatta gemiyi ezerek yamyassı eder. $Q = 0.2R$ ve $F = R \tan x$ 'dir (tanjant $x = F/R$ 'den). Böylece $Q < F$ veya $0.2R < R \tan x$ veya $\tan x > 0.2$ buradan $x > 11^\circ$ bulunur. Demek ki, gemi bordasının dikey düzleme göre yaptığı açı 11° den büyükse, gemi aysbergler arasında sıkışamaz, kayarak yoluna devam eder. 1934 yılı Şubat'ında, buzkırıcı olmayan Chelyuskin Gemisi, Bering Boğaz'ında aysbergler arasında sıkıştı, buzlar gemiyi daha kuzeye sürükledi ve sonunda çatır çatır ezdi. Havacılar, 2 ay süren bir operasyon sonucu gemidekileri kurtardı. Aysberglerin sıkıştırması sonucu, bordayı oluşturan çelik levhaların perçinleri sökül-müş, levhalar ek yerlerinden ayrılmış ve bir anda geminin iskele (sol) tarafı baştan sona soyulup gitmişti.



GEMİLER VE HALATLAR

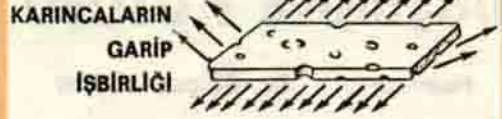
GEMİLER VE HALATLAR

Bilindiği gibi gemiler, halatlarla iskele balarına bağlanarak yerinde tutulur. Bu sürtünme ile ilgili bir olaydır. Halatın, baba etrafında yaptığı dönüş sayısı aritmetik dizi olarak artarken, sürtünme geometrik dizi olarak artar. Bu şu demektir ki: Bir ipi bir direğe 3-4 kez dolamakla, küçük bir çocuk bile çok büyük bir çekmeyi durdurabilir. Burada Euler formülü geçerlidir: $F = fe^{kx}$ (F = ipi çeken büyük kuvvet, e natürel logaritmaların tabanı olan 2.718..., k sürtünme katsayısı ve x dönme açısı), yani ipin direk çevresinde kaç kere döndüğünü belirten açı). Örneğin, bir geminin, halatı 5.000 kg. lık bir kuvvetle çekmekte olduğunu düşünelim. Halat, babaya 3 kere sarılmışsa x , radyan cinsinden 6π olur ($360^\circ = 2\pi$), halat ile direk arasında sürtünme katsayısı $1/3$ ise

$6\pi \times 1/3 = 2\pi$
 $5.000 = f \times 2.72 = f \times 2.72$. İki tarafın da logaritmasını alarak $f = 9.3$ kg. bulunur. Görüldüğü gibi, halatı 5 tenlik kuvvetle çeken bir gemiyi, halat babaya 3 kere sarıldıktan sonra, yaklaşık 10 kg. lık bir kuvvet durdurabilmektedir. Doğaldır ki, halatın 5.000 kg. lık çekme ile kopmaması koşulu ile.

KARINCALARIN GARİP İŞBİRLİĞİ

Bir parça peynirin etrafında birçok karınca görürsünüz ve peynir yuvaya doğru hareket eder. Fakat gerçekde karıncaların bir bölümünün yaptığını diğer bir bölümü engellemektedir. Şekilde, bir peynir parçasının etrafını çevirmiş karıncaların çekme yönleri görülüyor. Karıncalar peynir parçasını birbirine karşıt yönlerde çekmektedir. Yine de öne ve sola çekenler ağır bastığından peynir parçası öne ve sola doğru hareket eder. Bunu şöyle kanıtlarsınız: Bir bıçakla peynirin arkasındaki karıncaları ayırın,



parça çok daha hızla öne gitmeye başlar, böylece parçanın arkasındaki karıncaların parçayı itmeyip karşıt yönde çektikleri anlaşılmış olur. Karıncaların bu garip "işbirliği" sonucu dört karıncanın çekebileceği bir parçayı yirmibeş karınca taşır.

AKUSTİK BULUTLAR

Göğün bulutsuz olduğu bir günde bile ses dalgaları gökten geri yansiyabilir. Bu olayı İngiliz Fizikçisi Tyndall buldu. Hava açıkken sesi yansıtan katmanlara "akustik bulut" denmektedir. Farklı ısı ve nemdeki hava katmanları sesin havada yankılanmasına yolaçmaktadır.

SESİN İNCELİP KALINLAŞMASI

Film alınırken Sinemacılar sesin incelişip kalınlaşmasını nasıl sağlıyor acaba? İnceltmek istediğiniz sesi normalden daha yavaş dönen bir bantta, kalınlaştırmak istediğiniz sesi ise normalden daha hızlı dönen bir bantta kaydediyor, sonra her iki bantı normal hızla çalıştırırsınız. Hızlanan bantta sesler incelirken yavaşlayan bantta da sesler kalınlaşıyor. Aynı şeyi pikapda da duyabilirsiniz: Plağın dönüş hızı arttıkça ses inceliyor.

BİTKİLER DE ACI ÇEKİYOR

Oregon Süs Bitkileri Araştırma Laboratuvarında bitkilerin, zor koşullar altında kalınca etilen gazı çıkardıkları gösterilmiştir. Örneğin, hava kirliliği artınca, havadaki nem çok az veya çok fazla olunca, bitki başka yere nakledilince veya bitkinin kökleri budanınca, bitki etilen gazı yapmakta ve çevreye vermektedir Bitkilerin etilen gazı verdikleri iki şekilde anlaşılmaktadır: kabuk böceği diye bilinen kınkanatlılar etilen kokusu alınca ağaca saldırır; ayrıca etilen, "gaz kromatografisi" denen yöntemle ölçülebilir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

TRENLE 10 GÜN

Hergün öğleyin İstanbul'dan, Londra'ya bir tren kalkıyor. Yine hergün öğleyin Londra'dan İstanbul'a bir tren kalkıyor. İstanbul - Londra arası trenle 10 gün alıyor. Londra'dan trene biniyorsunuz. İstanbul'a gelinceye kadar yolda kaç trene rastlarsınız?

İKİZ DEĞİLLER

İki çocuk aynı yılda, aynı ayın aynı gününde, aynı anadan babadan doğmuştur, fakat bu iki çocuk kardeş olmakla beraber ikiz değildir, bu nasıl olur?

HARFLERİN YERİNE SAYILARI KOYUNUZ

$$İKS = (İ + K + S)'$$

$$BETA = (B + E + T + A)'$$

$$MORON \times 5 = EYİMÜZ$$

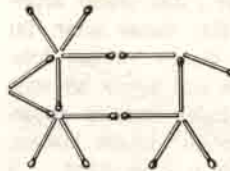
OLANAKSIZ PROBLEM



Bir saatin kadrancını istediğiniz biçim ve büyüklükte öyle 3 parçaya ayırınız ki her parçadaki sayıların toplamı 17 olsun (parçalar eşit büyüklükte ve benzer biçimde olmak zorunda değildir).

YARIŞILAR

İki kardeş 100 m. lik yarışa girdi. Ağabey 3 m. fark ile yarışı kazandı; yani ağabey yarışı bitirdiğinde kardeş 97. metrede idi. Tekrar koşular, bu kez ağabey yarışa 3 m. geriden başladı. Kim kazandı?



BOĞA

İki kibritin yerini değiştirin, boğa solunuza değil sağına doğru baksın, yani kafasını 180° geri çevirsin.

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

HATALI SAAT :

5

Normal bir saatte akrep ve yelkovan her 65 —

11

dakikada bir üstüste gelir. Oysa sizin saatinizin bu işi 65 dakikada yani daha çabuk gerçekleştirmektedir. O halde saatinizin her 65 dakikada 5/11 dakika ileri gitmektedir. Bu da bir saatte 60/143 dakika ileri gitmesi demektir.

PUAN CETVELİ :

(Bu sorudaki bir düzeltme için önce 43. sayfaya bakınız.)

— V. takımın 2 puanı ve 2 beraberliği olduğuna göre hiç kazanmamıştır. O halde, diğer 2 oyunu mağlubiyetle bitmiştir. V. toplam 2 gol yediğine göre kaybettiği maçlar 0-1, 0-1 olmalıdır. Beraberlikleride golsüzdür. (Yani hiç gol atmamıştır.)

— V tüm maçlarını oynadığına göre II'nin oynadığı tek maçta V'e karşıdır. V hiç gol atmadığı için II'nin mağlubiyeti yoktur ve yediği gol sıfırdır.

— III. takım II. ile oynamasına rağmen 6 puan almıştır. Demek ki I. takım IV. ve V. takımlarla yaptığı üç maçta kazanmıştır.

Cetvelimiz şu an şöyledir :

Takım	O	G	M	B	A	Y	Puan
I							4
II	1	0	0	0	0	0	0
III	2	2	0	0	0	0	6
IV							4
V	0	0	2	2	0	2	2

— Cetvelde atılan gollerle yenilen gollerin sayısı eşit olmalıdır. Yenilen goller sayısı 7 olduğundan atılanlar da 7 olmalıdır. I. takımın 4 puan aldığına göre, 2 den az gol atmasına olanak yoktur. O halde, I. takım 2 gol atmış, II. ve IV. hiç gol atmamıştır.

— II. takım hiç gol atmadığına göre, V. ile yaptığı maç 0-0 berabere bitmiştir.

— I. III. ile yaptığı maç, kaybettiğine (çünkü III. takım üç maçında kazanmıştır) ve 4 puanı olduğuna göre, toplam 3 maç yapmış, 2' sini kazanmış, birinde kaybetmiştir.

— III. takım I. ve V. yi 1-0'lık skorlarla yenmiştir. O halde, III. takım IV. yü 3-0 yenmiştir.

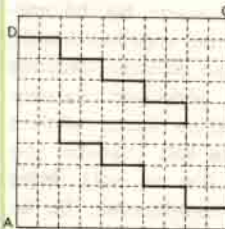
KÜPLÜ TAKVİM :

0,1 ve 2 sayıları her iki küpte bulunmalıdır. Öyleyse 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 sayıları küplerin geriye kalan 6 yüzüne dağılmalıdır. 6 ve 9 sayıları birbirlerinin ters çevirilmelerinden elde edilebileceğinden tek bir sayı olarak düşünülür ve problem çözülür.

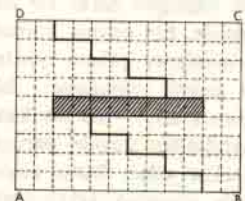
Takım	O	G	M	B	A	Y	Puan
I	2	2	1	0	2	1	4
II	1	0	0	1	0	0	1
III	3	3	0	0	0	0	6
IV	3	0	2	1	0	4	1
V	4	0	2	2	0	2	2

ÜÇ VE YİRMİ :

$$31/3 = 20$$



YANIK HALİ :





SATRAŇ PENCERESİ



Kahraman OLGAÇ



SATRAŇ OLİMPİYADI 1982 İSVİÇRE

28 Ekim - 17 Kasım'da Luzern'de yapılan 25'inci olimpiyat'da Milli Takımımız 92 millet içinde 48 inci, 45 milletin katıldığı 10 uncu bayanlar olimpiyatında ise Bayan Milli Takımımız ancak 37 inci olabildi.

Her olimpiyadın ardından yapılan değerlendirmelerde bunun normal olduğu yazılır. Başarısızlığımız yirmi yıldır aynı şekilde sürer gider. Hiç kimse çıkıp da bu başarısızlığın sorumlularını araştırmaz.

Venezuela'da iki yıl önce Zihni Geliştirme Bakanlığı" kurulmuş. Yaptıkları ilk iş, binlerce satraŇ öğretmeni yetiştirmek. Bizi evire çevire 3—1 yendiler. Bu işe tezel-den bir çare bulamazsak, değil Yunanistan'ı (Erkeklerde ve Bayanlarda bizi 14 ve 15 ba-samak geçtiler.) Senegali bile, gelecek olimpiyatlarda yakalayamayız.

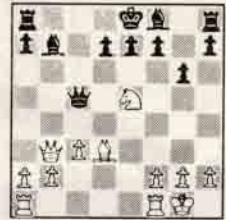
Birinci masada, ülkemizi temsil eden Türkiye satraŇ şampiyonu uluslararası satraŇ ustası, kırk yıllık dostum İlhan ONAT, dördüncü turda İspanyol büyük usta Diaz del Corral'ı yenerek dikkatleri üzerinde topladı. Bu enteresan oyunu sizlere iki diyagramlı olarak gururla sunuyorum.

Beyaz
İlhan ONAT (Türkiye)

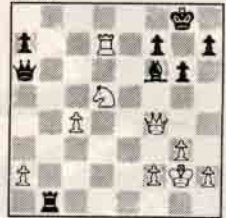
Siyah
Diaz del CORRAL

1. d4 c5
2. c3 Af6
3. Af3 b6
4. dxc5 bxc5
5. e4 Fb7
6. e5 Ad5
7. Fd3 Ac7
8. 0-0 Ac6
9. Abd2 g6
10. Ae4 Ae6
11. Fe3 Vc7
12. Axc5 Axc5
13. Fxc5 Axe5
14. Axe5 Vxc5
15. Vb3! Fd5
16. Fc4 Fxc4

17. Axc4 Kac8
18. Ae3 Fh6
19. Ad5 0-0
20. Kfe1 Kfe8
21. Ke5 Vd6
22. Kae1 Ff8
23. c4 Kb8
24. Vc2 Fg7
25. Kxe7 Kxe7
26. Kxe7 Fxb2
27. g3 Ff6
28. Kxd7 Ve6
29. Ve4 Va6
30. Vf4 Kb1+
31. Şg2 Siyah terkeder



15. Vb3! İspanyol büyük-ustayı düşündüren büyük hamle.



Bir büyükustanın hazin sonu!

Problem: 34 Çözüm:

1. Vc6
- 1.. Va2 2. Ac2++
- 1.. Şd4 2. Af2++
- 1.. Kd4 2. Ag2++

Etüt: 34 Çözüm:

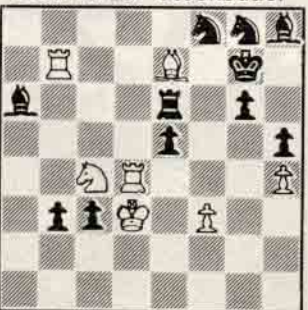
1. Ac6! Kxc6
2. Kxc6 Fxg3
3. Şh3!! b2
4. Kc3! b1v
5. Ka3 Şb6
6. Kb3! Vxb3 pat!

Problem: 35 Joseph Kling



İki hamlede mat

Etüt: 35 G. Steckbauer



Beraberlik