

YILDIZLARA YOLCULUK

Rick STERNBACH

"Uzay Aracı Tasarımcısı" ünvanı ne kimsenin bürosunun kapısında, ne de eleman arayanlar ilanında görebilirsiniz. Ancak, gönüllü olarak pek çok bilim adamı ve mühendis bizi yıldızlara taşıyacak gemiler yaratma işini şimdiden üstlendiler. Uzayın derinliklerinde, en yakını 25 trilyon mil uzaklıkta olan yıldızlara erişmek için dev yapılar, çok büyük miktarda enerji ve uzun yıllar gerekecek. Bu yüzden, yıldızlar arası yolculuklar planlarken bu hayalperestler, binlerce karmaşık sorunu çözmek zorundalar. Bu gemilerde ne tip fırlatıcı bir sistem kullanılmalı? İtici gücü depolamak için en iyi yol nedir? Yıldızlar arası toz ile aralıksız oluşacak yüksek hızdaki çarpışmalara karşı koymak için bu gemilerin yapımında hangi maddeler kullanılmalı? Gemilerin personeli birkaç kuşak boyunca mı, yoksa kış uykusunu andıran bir durumda mı taşınmalı? Yeni yıldız sistemlerini incelemek üzere ne gibi cihazlar yüklenmeli?

Bunlar gibi, pek çok sorunun yanıtı çok etkileyici olabilir ancak bu yanıtlar olağanüstü nitelikte yeni malzemelerin, ileri teknolojilerin

KAPAKTAKİ RESİM :

İŞIK YELKENİ, şimdi ikinci bir yıldız sisteminde ve ilk olarak onu yönlendiren laser ışın demeti yerine şimdi bölgesel bir yıldızın ışığından yararlanıyor. Daha sonra çevredeki halka ayrılıp laseri merkeze yönlendirerek onu Dünya'ya geri gönderecek. Resimde bir uydu indiriliyor.

Günümüz teknoloji yarının yıldızlar arası gemilerinin yolunu açıyor.

ve yeni enerji kaynaklarının gerçekleşmesine bağlıdır.

Şu an bir projeye niyetlenmek, para kaynakları araştırmak için çok erken. Peki bu insanlar niye hâlâ rüya görmeye devam ediyorlar? 1939'da İngiltere Gezegenler Arası Derneği, Ay'a gidebilecek bir geminin ayrıntılı araştırmasını yapmıştı. Her ne kadar bu model hiç bir zaman hedefine ulaşamadıysa da bu işi başaran araç (Apollo Ay Modülü), bu tip atalarının bir ürünüdür. Eğer hayali gemilerle yolculuk düşleyen insanların öncü çabaları olmasaydı, Ay Modülü gerçekleştirilemezdi. Öyleyse, Carl Sagan'ın belirttiği gibi, şu anki tasarımlarla, aslında yapılacak olanlar arasındaki fark, Leonardo da Vinci'nin tasarladığı uçaklar ile bugünkü süpersonik araçlar arasındaki farktan daha çok olsa bile, niye yıldızlar arası araçlar düşlemiyelim?

Bu uzay aracı tasarımcıları kimdir ve yıldızlara erişmeyi hayallerinde nasıl canlandırıyorlar?

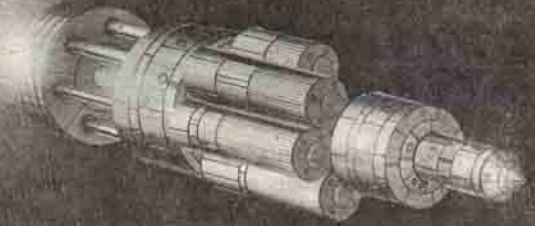
Theodore Taylor ve Freeman Dyson adlı fizikçilerin düşünce ürünleri. Orion Projesi 1950'lerde insanoğlunu diğer gezegenlere ve eğer boyutları büyütülürse, yıldızlara erişirmek üzere geliştirilmişti.

İTİCİ PLAKA

Taylor, kimyasal yakıtlardan bir milyon kez daha güçlü olan nükleer yakıtın gezegenler arası uçuşun anahtarı olduğuna inanıyordu. Bu yüzden Orion, her biri Hiroşima'yı yerle bir eden bomba gücünde olan bir dizi patlama ile itilecek - aslında ileri fırlatacaktı. Her saniye geriye fırlatılacak bir nükleer bombanın patlatılması ile geminin arka tarafına takılı büyük bir plaka itilecek ve oluşacak zıplamalar dev darbe emiciler ile sarsıntısız bir yolculuk haline dönüştürülecekti.

Orion, 300 bin bombalık bir yakıt ile ışık hızının % 3'ü bir hıza erişip en yakın yıldızlar arası komşumuz olan Alpha Centauri'ye 180 yılda ulaşabilir.

Şu ana kadarki en ayrıntılı uzay gemisi modeli olan Daedalus Projesi, İngiltere Gezegenler Arası Derneği'nin, 6 ışık yılı uzaklıkta olan Bernard yıldızına ulaşma sorununa getirdiği çözümdür.



ORION : Mars'a yönelik olarak NASA tarafından tasarlanan bu araç nükleer itici güce sahiptir. Her saniye 1.000 ton TNT'ye eşdeğer bir nükleer patlama geminin arkasındaki itici plakaya bir darbe oluşturur ve büyük darbe emiciler ile nisbeten sarsıntısız bir yolculuk sağlar.

Orion gibi, Daedalus da nükleer patlamalı bir motora sahip; ancak, her saniye olan bölünme (filyon) patlamalarıyla değil, laser veya elektron demetleri ile saniyede 250 kez ateşlenen birleşme (füzyon) mikropatlamaları ile yol alacak.

HIÇ YAVAŞLAMADAN

Gemide personel olmadığı ve Bernard yıldızına varmadan hiçbir yavaşlama öngörülmediğinden, Daedalus olanca yakıtını yolculuğunun ilk birkaç yılında harcıyıp, ışık hızının % 10-20'si bir hıza erişecek ve ardından yakıt tanklarını uzaya bırakıp, 50 yıllık yolculuğunun geri kalan kısmını bu hızla süzülerek tamamlayacak.

Geminin burnundaki büyük düz bir plaka ise küçük yıldızlar arası parçacıklarla olacak çarpışmalara karşı kalkan görevini görecek. Ancak gemi, bir gram ağırlığındaki bir kitle ile çarpışacak olsa bile kalkan işe yaramıyacak ve gemi uzaydan silinecek. Bu yüzden tasarımcılar, geminin 120 mil önündeki bir alanda karışılacak herhangi bir toz bulutunun yarım tona varan parçacıklarına kadar temizleyecek bir robotu, "toz böceğini" öne sürdüler.

Daedalus ile yeryüzü arasındaki haberleşme aylara hatta yıllara varan gecikmeler olacağından, gemide, alınacak kararlardan ve tüm işlemlerden sorumlu olacak düzeyde "akıllı" bir bilgisayar bulunması gerekiyor. Bu bilgisayar,

yol boyunca robotlara yıldızlar arası maddeler ve uzak galaksiler hakkında bilgi toplamaları için de emir verecek. Hedefe ulaşmadan yıllarca önce Bernard yıldız sistemini inceleyip, ardından 20 uzay kapsülünü, daha sonraki yıldızlar arası uçuşlarda basamak görevini üstlenecek şekilde, ne zaman ve nereye indireceğine karar verecek.

Tüm veriler yeryüzüne birkaç yıl içinde gönderildiğinde ise görevi bitmiş olan gemi, yıldızlar arası boşluğa sürüklenecek.

Gözü daha da yükseklerde olan bir tasarım da 1969'da Robert Enzmann'ın önerdiği birleşme (füzyon) güçlü koloni uzay gemisidir. Bu araç, yakın bir yıldızda erişmek için yeterli olan, yaklaşık 3 milyon ton aşırı soğutulmuş döteryum (hidrojenin ağır bir şekli) yakıtını taşımak üzere tasarlanmıştır. Döteryum'un birleşmesi (füzyonu) ile oluşturulacak çok büyük miktarlardaki enerji, "manyetik şişe" olarak bilinen bir manyetik alan ile kontrol edilecek.

Dev metal bir küre, hem yakıtı taşıyacak, hem de ardına takılmış üç yerleşme ünitesi için bir ışınlam (radyasyon) kalkanı işlevini görecek. Her biri yaklaşık 91,5 m. genişlik ve bir o kadar da uzunlukta olan bu yerleşme üniteleri, her biri 100 oda içeren 20 güverteye bölünebilecek. Enzmann, mürettebatın ayaklarını yere basabilmesi için de bu yerleşme ünitelerini, kendi çevresinde dönebilecek tarzda planladı.

24 MOTORUN İTME GÜCÜ

Tam 24 motorla itilen Enzmann aracı, ışık hızının % 9'una varan bir hıza ulaşabilecek. Bu da, aracın Alpha Centauri'ye yaklaşık 60 yılda erişmesi demektir.

1953'te Alman uzay bilimcisi Eugen Sanger tarafından önerilmiş bulunan "Karşıt madde roketi" ise diğer bir itici sistemdir. Bu sistem, madde ve karşıt maddeyi, bir anda birbirlerini yok edip, bir enerji şimşegi oluşturmaları için birleştirir.

Karşıt maddenin evrende, en azından evrenin bizim yaşadığımız bölümünde bulunmadığını ve büyük enerji harcayan bir işlemle yapılması gerektiğini göz önüne almayacak olursak, bu sistem yeterince basit gibi gelebilir.

En çok ümit veren karşıt madde roketlerinden birinde, proton ve antiprotonlar kullanıla-

caktır. Bu karışımdan "pron" adını alan bir enerjili parçacıklar serpintisi oluşacak ve bir manyetik alan içine toplandığında itme gücü olarak kullanılabilir.

Fizikçi Robert Bussard'ın yıldızlar arası "Mahmuz Jeti" ise diğer uzay gemilerinden çarpıcı bir şekilde ayırdır. Yolu boyunca, ateşlendiğinde teorik olarak gemiyi ışık hızına dek hızlandırabilecek olan yıldızlar arası boşluktaki hidrojeni toparlayacak bu uzay aracı, yakıtı tükenme kaygısı olmaksızın, galaksi içinde her yere dolanabilecektir.

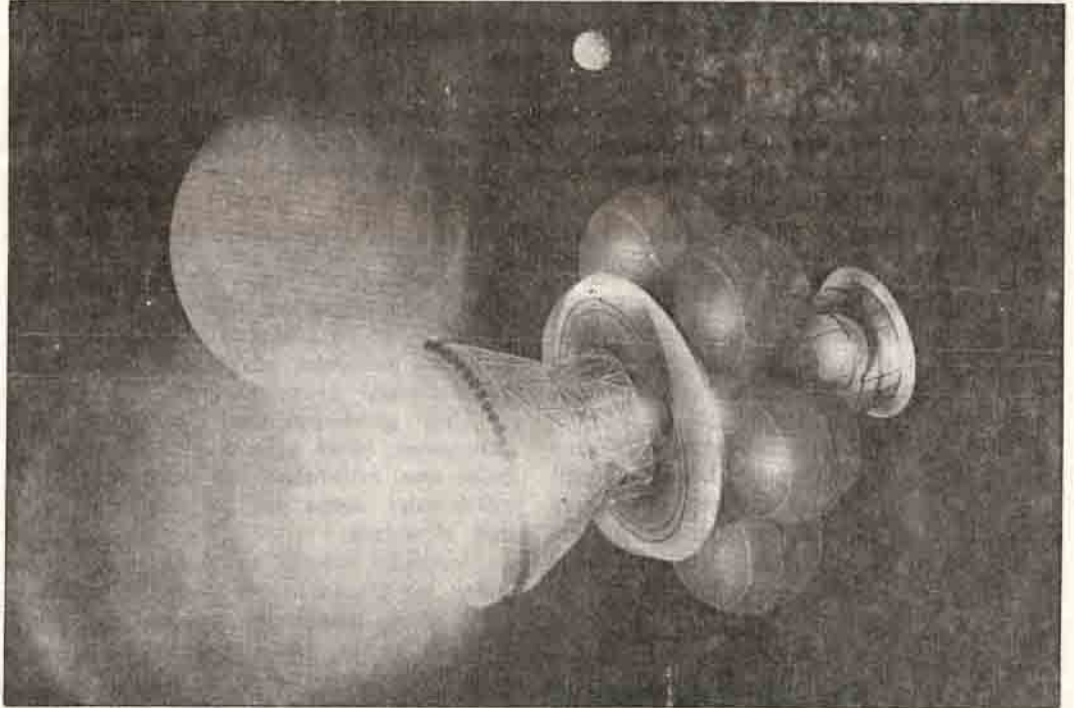
Mahmuz jet motorları çalıştırılmadan önce, 2 kilometre uzunluğundaki bir kuleye benzeyen aracın, Daedalus tipi motorlar ile ışık hızının % 1'ine varan bir hıza eriştirilmesi gerekiyor. Ancak bundan sonra, dev bir huniyi andıran bir manyetik alan, uzayda seyrek halde bulunan hidrojenen yeterli miktarı toplamak üzere geminin önüne yöneltilecek. Bu alanın kilometrelerce çapta olması gerekiyor. Gemi, hızlandıkça yakıtı daha hızlı toplayıp, mahmuz jetin daha iyi çalışmasına yol açacak.

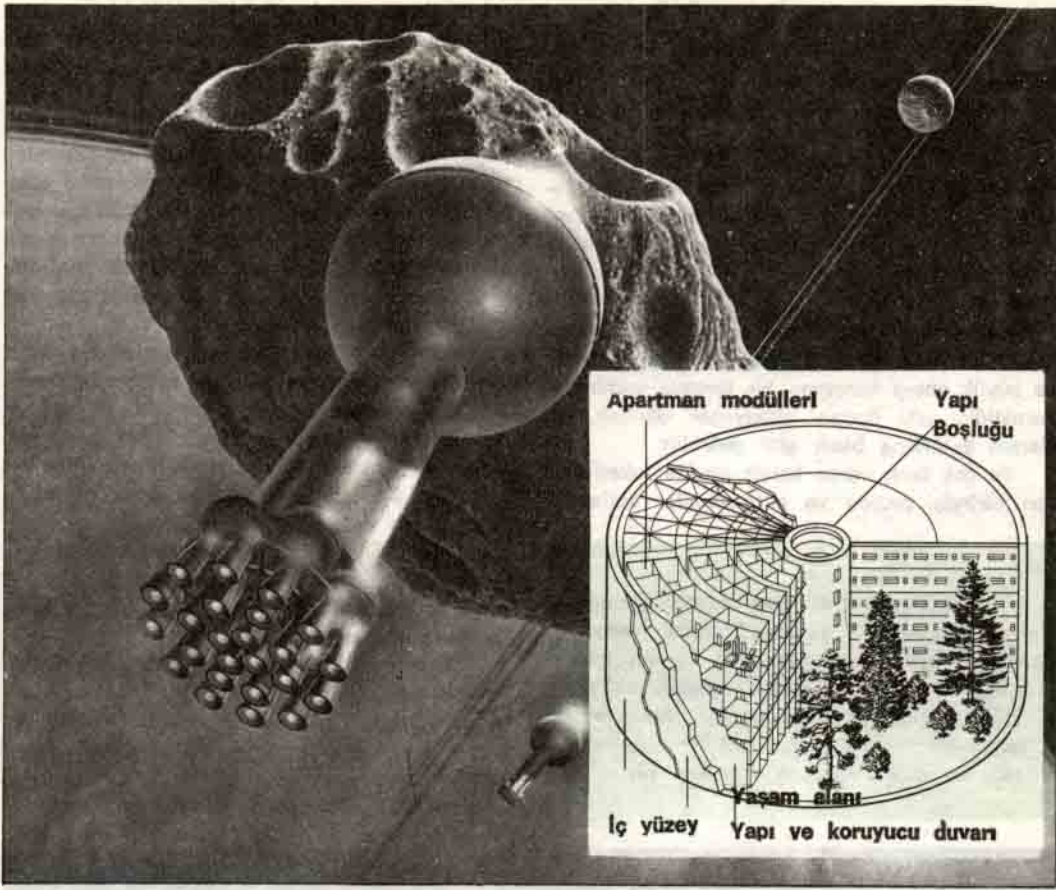
Mürettebat ilgi çekici bir yer bulduğunda, yavaşlamak üzere birleşme enerjili (füzyon) motorları susturulacak ve manyetik alan, yıldızlar arası maddeleri emerek, yerine yansıtmak üzere tersine çevrilecek.

Robert L. Forward ise, dev "Işık Yelkeni"

DAEDALUS : Bernard yıldızına gitmek

üzere Neptün ve uydusu Triton'un yanından geçiyor. Dev tanklarda 50 bin ton yakıt var ve ilk iskelede saniyede 250'yi bulan nükleer mini patlamalar yüzünden beyaz bir ışık parlıyor. İkinci iskelede ise 450 ton cihaz ve uzay robotları var.





İKİ ENZMANN UZAY GEMİSİ buzlu, kayalıklı uyduları döteryum rafineleri için hammaddenin sağlayan halkalı bir gezegenin yörüngesinde seyrediyor. Yakıt tankları tamamen dolduğunda gemi yoluna devam edecek. Yolcular, sadece gövdenin altına yığılmış üç silindirden yaşıyorlar.

projesi ile Bussard'dan bir adım daha ileriye gidiyor. Hiç yakıt taşımamasının yanı sıra bu uzay gemisinin motoru da yok. Bunların yerine, Güneş'e yakın bir yörüngede seyreden birkaç güneş enerjili laser, bu yelkeni uzaya üflemeğe üzere yoğun bir ışın demeti gönderecek.

Forward'ın bürümcük kalınlığındaki alüminyum zardan yapılmış yelkeninde, her birinin çapı laser ışını dalga boyundan küçük milyonlarca delik olacak ki, yelkenin yansıtıcı yüzeyi korunurken, kütlesi etkin bir şekilde azalsın. Kuramsal olarak bu yelken, merkezinde insanlı bir uzay aracı olmak üzere, ışık hızının % 50'sine varan bir hıza erişebilecek.

Ancak yelken hedefine ulaştığında, arka yüzüne odaklanmış bir laser demeti olmaksızın

nasıl yavaşlayacak? Bunun bir çözüm yolu, yelkenin kargo ve merkez bölümünü diğer bölümlerden ayırıp, bu bölümleri geriye kalan halka şeklindeki yelkenden odaklanacak laser demeti ile durdurmaya çalışmak olacak.

Uzay gemilerinin olası şekillerinin sonu gelmeyecek, çünkü çalışma alanları onları yıldızlar arası çalışmalara iten bilim adamları ve mühendisler, daima pek çok değişkenle oynamak zorundalar.

İnsanoğlu meraklı bir türdür. Göçlerin boyutları ise gitgide büyüdü. Kamptan kampa, kıtadan kıtaya, gezegenden gezegene ve yakında yıldızdan yıldıza. Hedefler geceleri başımızın üstünde parılıyordu.

Science Digest'dan Çev.: Semih KESKİL

İMMÜN SİSTEM VE BAĞIŞIKLIK

Dr. Aydın BİLGİÇ*

Bütün canlılar, kendilerinden olmayan ve yapısı kendi vücut yapısına uymayan her türlü yabancı maddeyi vücutlarından uzak tutmaya çalışırlar. Canlılarda, bunun için alınmış birçok önlem vardır. Örneğin: Derimiz, burun, boğaz, nefes yollarımızın iç yüzünü örten zar ve salgı maddesi, kendisine ulaşan yabancı cisimleri vücuda sokmamak için kurulmuş ilk engeldir. Bu maddelerden (solunum ve sindirim işinde olduğu gibi) bize yararlı olanlar önce bir işleme sokulup, vücuda uygun hale getirilir, son-

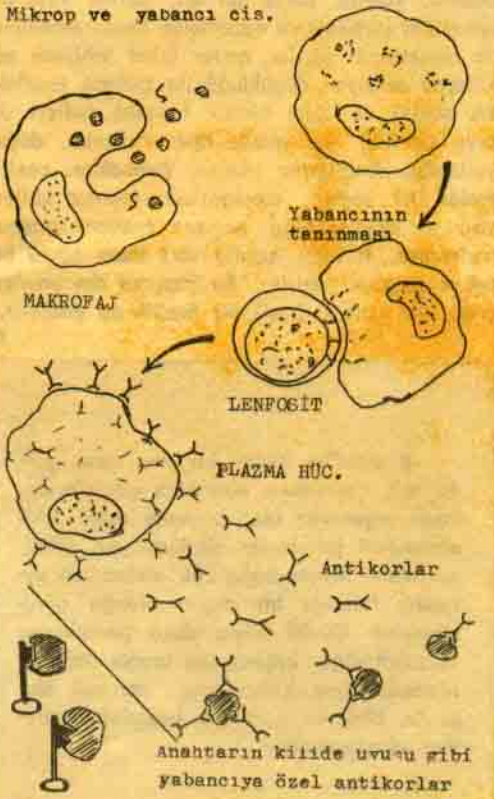


ra içeriye alınıp, gerekli yerlere gönderilmek üzere dolaşıma verilirler.

Her şeye rağmen, başta mikroplar olmak üzere, birçok hayvansal ve bitkisel yapılar vücuda girer veya kaçaklar yapabilir. O zaman da bunları yakalayıp, etkisiz hale getiren başka sistem ve mekanizmalar harekete geçer. Bunlardan bir tanesi de bütün genişliğince vücuda yayılmış ve çok iyi örgütlenmiş olan immün (bağışıklık) sistemidir. Bu sistemin üreme ve toplanma merkezleri (kemik iliği, dalak, lenf düğümleri) ve çok iyi eğitilmiş öğeleri (hücreleri) vardır. Doğumdan önce bu sistem hücrelerine, içinde bulunduğu canlının (insan ya da hayvan türleri olarak) vücut yapısı tanıtılır. Böylece hücre, kendinden olanı tanımış olur ve doğumdan sonra karşılaşacağı her yabancıyı (kendinden olmayana) vücuttan uzaklaştırmaya çalışır.

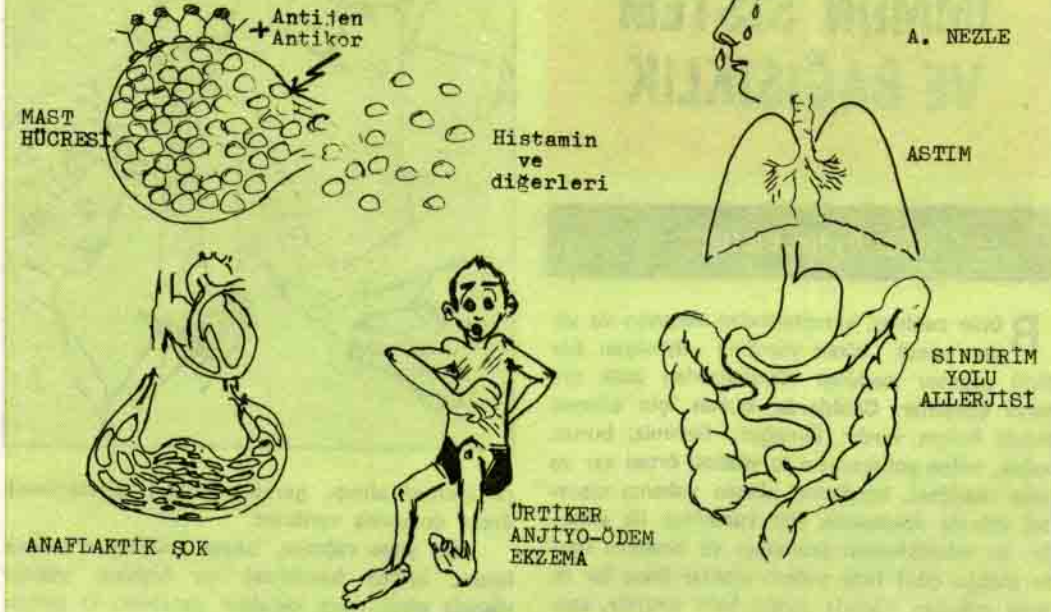
Şimdi, canlı veya cansız yabancı bir cismin herhangi bir yoldan vücuda giriş yaptığını düşünelim. Bu parçacık, immün sistemin lenf doku sunun bir gezici hücresi olan mikro veya makrofajlar (küçük veya büyük yutucu hücreler) tarafından kuşatılıp yutulur. Bu kuşatma işleminde, yine aynı sistemin ürünü olan antikorlar (bağışıklık maddeleri) yardımcı olurlar. (Şekil 1). Sonra bu yutulan cisim parçalanarak, bir incelemeye tabi tutulur, ölçülür biçilir, önemli özellikleri ortaya çıkarılır, bu özellikler iyice tanınır ve ondan sonra lenfosit adını verdiğimiz immün sisteminin bir başka elemanına iletilip, tanıtılır. Bu tanımayı yapan hücre, hemen işleme geçerek, o kalıba uygun antikor dediğimiz, esas maddesi proteinden oluşan ve o ya-

Mikrop ve yabancı cis.



* Dahiliye ve Allerji Hst. Uzmanı

(Ş E K İ L II)



bancrya özel bağlantı bölgeleri olan, büyük moleköl parçacıkları meydana getirir. Bir benzetme yapacak olursak bu parçacıklar, bir anahtarın sadece ait olduğu kilide uyması gibi, sadece o parçacığı oluşturan ana maddeye uyar ve adeta onu kilitler, bağlar. Böylece, daha sonra vücuda giriş yapan aynı yapıdaki mikrop ya da yabancı cisim, bu kilit bölgelerinden yakalayıp, zararsız hale getirmeye çalışır. Böylece, vücutta bir bağışıklık kurulmuş olur.

DUYARILIK HALİ VE ALLERJİK TEPKİLER

Aynı sistemin, başka şekilde hareket eden bir başka yönü daha vardır. Yine yabancılara karşı, aynı hücrelerde üretilen başka türden antikorlar, bu yabancı cisimle tekrar karşılaştıklarında, üzerinde tutundukları bir vücut hücre-sini (Mast hücreleri) uyarak, burada depolanmış bazı etkin maddelerin serbest hale gelmesine neden olurlar (Şekil II). Histamin ve başka adlar altında kana karışan bu çeşitli maddeler, vücuttaki ince kan damarlarını genişletici, bazı salgıları (burun, gözyaşı) arttırıcı ve nefes yolları bağırsak düz kaslarını kasıcı etkiler yapar. İşte bu tepkilerdir ki, çeşitli organlarda allerjiye özel belirtileri doğurmuş olur. Böylece, allerjik nezlesi olanlarda burunda kaşıntı, kızartı, akma ve aksırmalar, gözlerde sulanma; astımlılarda nefes darlığı, öksürük ve hırıltılı nefes alıp vermemeler oluşabilir. Sindirim yolu allerjisi olanlarda

bulantı, kusma, karın ağrıları, deride kaşıntılı kabartılar (ürtiker) ve egzemalar, bazen eklemlerde romatizmal ağrılar, ender fakat tehlikeli şekillerde tansiyon düşüklüğü ile birlikte anafilaktik şoklar ve daha birçok hastalık halleri ortaya çıkabilir. Bu yapıda olan kimseler, doğal yollardan kendilerine ulaşan, yiyecekler, çeşitli tozlar (ev tozları, çiçektozları, mantar küfleri vb.) ve dokundukları şeylere (sabun, makyaj malzemesi, boyalar, takılar vb.) karşı böyle bir takım tepkiler verirler. Bu yapı ve davranışlar, çoğu kez kalıtsal (irisi) bir özellik de gösterir.

● Şimdiye kadar, bir kez zarar gördü mü, onarılması olanaksız gözüyle bakılan organımız olan beyinde doku nakli alanındaki çalışmalar sürdürülüyor. Bilim adamları beyinin bağışıklık sisteminin ayrıcalık tanıdığı bir organ olduğu düşünüldü. Çünkü beyin doku parçalarını, vücudun diğer organlarına oranla daha az reddedebiliyor. Kabul gören parçalar belki de, binlerce nörolojik hastalığın çaresini oluşturacaklar.

GUGUK KUŞU

Uta HENSCHÉL

Aç karnına ilk gelen guguk sesini duyan kişi büyük bir felakete uğramış. Buna inanan Laponyalıların sabahları kalktıklarında ilk işleri, biraz bir şeyler atıştırmak olmuştur. Araştırmacı Kars-ten Geartner ise uzun süre, ilk gelecek göçmen guguk kuşunun sesini duyabilmek için pencere-leri açık uyumuş. Oniki yıl bu şekilde uyanan K. Geartner, sabahları uykulu gözlerle gözlem osterlerini karıştırdı durdu.

Kuş araştırmacısı bu arada, tarihleri ve yerleri işlenmiş 1.700 gözlem kartı doldurmuş-tur. Bu notlardan öğreniyoruz ki, dişi gugukun anne olması, sanki zamanla bir yarışmadır. Çiftleşmeden sonraki 6-8 haftalık yumurtlama dö-nemi içinde dişi guguk, devamlı uyanık ve dik-katlidir. Yapraklar arasında gizlenerek, yuva ya-pan diğer kuş türlerini gözetlerler. Her dişi gu-guk, her yıl yuvasına yumurtasını bıraktığı belli bir kuş türünü izler ve gözetim altında tutar.

Türlerin kendi soylarını sürdürmeleri için ilk koşul olan kendi türünü tanıması ve çiftleş-mesi, guguk kuşlarında doğuştan kazanılmış bir yetenektir. Gözlemlendiği kadarıyla guguk yavru-ları, yuvada hiçbir zaman eşcinsleri ile tanışma-makta ve onların nasıl bir görüntüye sahip ol-duklarını öğrenememektedirler. Kışı geçirdiği Güney Afrika yolunu ve binlerce km. uzunlu-ğundaki uçuş güzergâhını da guguk kuşları üvey ebeveynlerinden öğrenmezler. Tüm bu yetenek-lere guguk doğuştan sahip olur.

Oniki günlük bir kuluçka devresinden son-ra yumurtasından çıkan guguk yavrusu, 4 gün sonra gözlerini ilk kez açtığında çok müşfik ebeveynleri ile karşılaşır. Fakat bunlar gerçek anne ve baba değildir. Bakıcı ebeveynler yav-ruyu kendi başına yaşayabileceği 6'ncı haftaya kadar büyük bir gayretle beslerler. Bu bebeklik ve gençlik yaşamı guguk dişisinin ilerdeki ya-samını etkiler. Dişi guguk ilerde yumurtalarını bu iyi bakım gördüğü kuş türü yuvalarına yap-maya özellikle dikkat eder.

Dişi guguk daha önceden iyi tanıdığı kuş türünün yuva yaptığını gördüğünde, artık yavru-



HERKESİN TANIDIĞI GUGUK KUŞUNUN NE KADAR ACIMASIZ OLDUĞUNU BİLİYOR MUSUNUZ?

GUGUK, yabancı yuvalara yumurtlayıp yavrularını büyüttürmekle atasözlerine geç-miş bir kuştur. Fakat çok kişinin bilme-diği şey, gugukun belirlemiş olduğu ba-kıcı ebeveynleri nasıl kurnazca ve gizli-lilik içinde izleyip, amacına ulaşmasıdır. Avrupa'da yaşayan tür guguk kuşu, yuva sahibi kuşun yuvasını terkettiği bir anda gelip saniyesinde yumurtasını bırakabilir. Dişi guguk kendi yumurtasını yapmadan önce de yabancı yuvadaki yumurtalardan en az bir tanesini yemeyi ihmal etmez. Bu olay, bakıcı olarak seçilen kuşu şa-şırtmak için bir oyun mu, yoksa yumurt-lamadan önce kuvvetli bir besin alma isteği midir bilinmemektedir. Tek bilinen şey dişi gugukların çok obur oldukları ve bir günde 5 kadar çalınmış yumurta yiyebildikleridir.

sunun nerede büyüyeceğini bildiği gibi, ne za-man yumurtlaması gerekeceğini de kestirmeye başlar. Bu şekilde belirlenen bakıcı kuş, daha kendi yumurtaları üzerinde kuluçkaya yatmaya başlamadan önce, dişi gugukun yumurtayı yu-vaya bırakması gerekmektedir. Sadece, Dişi gu-



YABANCI YUVADA DOĞUŞTAN EFE

Sazlık bülbülü, guguk kuşunun yumurtasının farkına bile varmadan kuluçka yatmaya devam eder. Fakat 12 gün sonra yuvadaki farklı yumurtanın foyası meydana çıkar: Ve genç parazitin maskesi düşerek ne olduğunu gösterir. Tam 12 gün sonra, ötücü kuşun yavrularının yumurtadan çıkmasına bir gün kala, bizim guguk yavrusu kabuğunu kırarak dünyaya gelir. Böylece, artık diğer yumurtalara hayat hakkı kalmamıştır. Zira guguk yavrusu daha gözleri açılmadan, içgüdüsel olarak işine başlar: Bir takım akrobatik hareketlerle yumurtadan çıkmak üzere olan üvey kardeşlerini çoğunlukla annelerinin gözü önünde teker teker aşağıya atar. Anne kuş, guguk yavrusunun bu yaramazlığını önlemeye yeltenmez, zira bu kuşların içgüdülerinde böyle bir programlama yoktur. Guguk yavrusunun yuvayı temizleme operasyonunu 4 gün sonra sona erer.

guk, ancak tam zamanında yumurtladığı takdirde guguk yavrusu diğer üvey kardeşlerinden önce yumurtadan çıkacak ve böylece henüz yumurtadan çıkmak üzere olan üvey kardeşlerini beşikten aşağıya atabilecektir.

Karsten Geartner'in özenle tuttuğu guguk günlüğü notlarından anlaşıldığına göre anne guguk, yavrusunun iyi ve güvenilir bir hayata atılması için şaşılacak kadar mükemmel bir strateji ve zamanlama yapmaktadır. Çünkü dişi guguk, bir mevsimde sadece bir değil, 20 yumurta yapar. Buna uygun olarak, çok sayıda bakıcı ebeveyn saptayıp onları gözetlemesi ve yu-

murtlama zamanlarını iyi ayarlaması gerekmektedir.

Anne gugukların iki günde bir yumurta yap-



ALTI HAFTA KAPANMAYAN AĞIZ

Guguk yavrusu, üç hafta sonra üvey annesini boy bakımından epey geride bıraksa da, onun peşini bırakmaz ve ağzını sonuna kadar açarak devamlı dilenir. Yavru, ağzına konulan yiyecekleri ancak ağzı kapanabildiğinde yutabilir. Bunun iyi bir nedeni vardır: Tersî olsaydı, üvey anne parazit guguk yavrusunun boğazında kaybolup gidebilirdi.

maları ve her yumurtanın da yumurtalıkta 5 günde oluşması dolayısıyla, anne gugukun yumurta-zamanlamasını önceden planlaması gerekmektedir. Ayrıca anne guguk, yumurta bıraktığı yuvaları belleğinde tutması gerekmektedir, yoksa, yumurtladığı bir yuvaya kazara yeniden bir daha yumurtlaması halinde, guguk kardeşlerin birbirlerini yuvadan atmaları gibi bir felaket meydana gelebilir.

Eğer anne olmaya hazırlanan bir dişi gugukun çevresinde gereksiniminden daha çok yuva varsa, guguk için tek çözüm, fazla yuvaların tüm yumurtalarını birbiri ardına midesine indirip yuvayı da bozmaktır. Guguk, bakıcı kuşların yumurtalarını acımasızca ve hiç te acele etmeden kabukları ile birlikte yutarken, belli ki iki şey amaçlamaktadır: birincisi kendi yumurtaları için zaman kazanmak, ikincisi ise yumurtlamakla kaybetmiş olacağı kireçtaşı ve besin kaybını karşılamaktır. Bakıcı kuşlara ise yeni bir yuva yapmak ve yeniden yumurtlamak düşmektedir.

GEO'dan çev.: Dr. Nuri GÜLDALI

Dergimizin arka kapağında, Guguk kuşunun yaşamının değişik evrelerinden ilginç görüntüler sergileyen resimleri görülmüştür.



BEŞ YAVRUNUN YEDİĞİNİ TEK BAŞINA YER VE BÜYÜDÜĞÜ YUVAYI DA DAĞITIR

Kuşbilimciler, bir guguk yavrusunun tek başına beş ötücü kuş yavrusunu doyuracak kadar böceği yiyebildiğini hesap etmişlerdir. Guguk yavrusu, yumurtadan çıktığında sadece 2,5 gr. ağırlığındadır; fakat ağırlığı her gün 5 gr. artarak büyür. Guguk yavrusunun gelişmesi sırasında -ötücü kuş yavrularına göre 2 misli daha fazla zamana gereksinimi vardır. Üvey ebeveynin bölüntüsüz ilgisine ihtiyacı vardır. Bu nedenle guguk yavrusunun, yuvada kendisinden başka yavruların bulunmasına tahammülü yoktur. Bir yumurta eğer guguk yavrusunun hismine uğramadan yuvada kalmışsa, kader, yavru için yine de değişmez, yumurtadan çıkmaya fırsat bulamadan ölür gider. Çünkü, anne ve baba kuş, parazit obur yavruyu doyurabilmek için kuluçkada yatmaya zaman ayıramazlar. Böylece obur guguk yavrusu, kısa zamanda büyüüp gelişerek, büyüdüğü yuvayı da dağıtır (Solda).



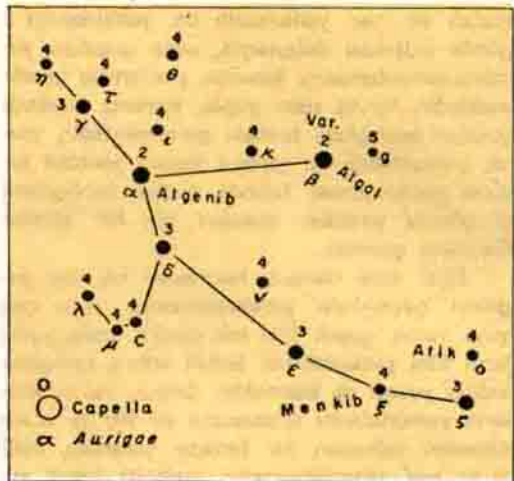
UMACI (ALGOL) YILDIZI VE UMACI AÇMAZI

Osman DEMİRCAN*

Güneş'ten sonra en çok incelenen birkaç yıldızdan biri olan ve en büyük teleskoplarla bile tek bir ışık noktası olarak görünen Umacı yıldızı, Perse takımyıldızında aslında üç yıldızdan oluşan karmaşık bir dizgedir. Prof. Dr. A. Kızıllırmak'ın Gökbilim Terimleri Sözcüğü'ne Umacı olarak aktarılan bu yıldızın dünya literatüründeki adı, eski Arapların bu yıldızda değişen ruh anlamında verdikleri "Al-Ghûl" adından gelmektedir.

Yazılı belge bulunmamakla beraber, büyük olasılıkla eski Arap dünyasının hakkında çok şey bildiğini sandığımız bu yıldızın ışığında değişimler olduğu, batı dünyasında ilk kez Montanari ve Maraldi tarafından onyedinci yüzyılın ikinci yarısında gözlemlenmiştir. Işık değişiminin dönemli olduğu ve 69 saatlik (2.87 gün) aralıklarla toplam ışığın 2.3 kadirle 3.5 kadir arasında değiştiği, sağır ve dilsiz amatör gökbilimci Goodricke tarafından 1782 yılında bulunmuştur. Yıldızın dönemli ışık değişimi için Şekil 1'e bakınız. Goodricke, bu dönemli ışık değişiminin nedenini de doğru olarak saptamış; sönümlemenin olduğu evrelerde parlak bir yıldızın önünden daha sönük bir yıldızın geçerek Ay ya da güneş tutulmasına benzer bir olayın oluştuğunu söylemiştir. Yüz yıl kadar sonra olay Pickering ve Vogel tarafından tayfsal gözlemlerle doğrulanmıştır.

Böylece, Algol'un aslında kütle merkezi etrafında 2.8673 günde dolanan iki yıldızdan oluştuğu, yörünge düzleminin bakış doğrultumuzla küçük bir açı yapması sonucu tutulmaların parçalı olduğu, ayrıca ard arda iki tutulmaya karşı gelen ışık sönümlemelerinin çok farklı olmasından, bileşen yıldızların yüzey parlaklıklarının çok farklı olduğu öğrenilmiştir.



Algol, Perse takımyıldızının ikinci parlak yıldızıdır ve B Persei diye de bilinir. Şekilde Algol'un, Perse takımyıldızındaki konumu görülmektedir.

Bu tür örten çift yıldızların ışık değişimlerini yorumlamak için 1912'de Russel ve Shapley'in geliştirdikleri yöntemle Umacı çiftinin yörüngesi bileşen yıldızların yüzey parlaklıkları ve büyüklükleri daha iyi anlaşıldı. Dolanma dönemindeki değişimler de önce sistemde beş altı tane bileşen yıldız olduğu biçiminde yorumlandıysa da daha sonra gözlemsel ve kuramsal bilginin birikmesiyle 1970'lerden bu yana sistemin sadece üç yıldızdan oluştuğu kesinleşmiş oldu: Umacı A, Umacı B ve Umacı C. Dönemdeki diğer değişimler, bileşenler arası kütle ve momentum aktarımından kaynaklanıyordu. 1975-81 yılları arasında Kopal ve ben, örten çift yıldızların ışık değişimlerini daha iyi yorumlayabilmek için farklı Fourier analiz yöntemleri geliştirdik ve ben ilk uygulamayı umacı üzerinde yaptım. Bileşen yıldızların birbirlerini karşılıklı ısıtma etkisi ve ayrıca karşılıklı çekim kuvvetinin sonucu oluşan biçim bozulması yorumlamayı zorlaştırıyordu. Buna karşın uygulama sonuçları, eski bilgileri kanıtlayanın yanında, Umacı A'nın atmosfer yapısı konusunda kuramla uyumlayan yeni bilgiler getiriyordu.

Bugün artık üzerinde 150 yıllık yoğun çalışmalar sonucu biliyoruz ki Umacı A, üç yıldızdan en parlak olanıdır. Görsel bölgede toplam ışığın % 90'ı Umacı A'dan, % 9'u Umacı C'den, % 1'i de Umacı B'den gelir. Sistemin bizden

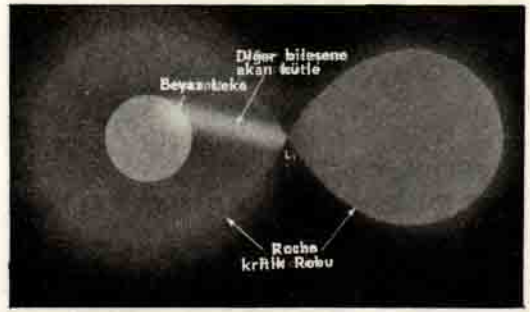
* ÖDÜ Fizik Bölümü

uzaklığı 30 parsek ($\approx 9 \times 10^{14}$ km) kadardır. Umacı C örten çift yıldız oluşturan Umacı A ve B'nin etrafında 375 milyon km. yarıçaplı bir yörüngede 1.86 yılda bir tam dolanma hareketi yapar. 1970'lere dek toplam ışığın bir kadirden fazla sönmesine neden olan Umacı B'ye ilişkin hiçbir tayf çizgisi görülemedi. Buna karşın yapılan çözümler, onun armut biçiminde yüzey sıcaklığı 5.000°C civarında, küçük kütleli (bir güneş kütesinden biraz küçük) fakat hacimce en büyük (yarıçapı Güneş'inin 3 katından daha büyük) normal olmayan bir yıldız olduğunu ortaya koyuyordu. Normal olmayan diyoruz; çünkü normal yıldızlarda toplam parlaklık, kütle ve yüzey alanıyla doğru orantılıdır. Umacı A ve C, yüzey sıcaklıkları sırasıyla 13.000°C ve 8.000°C, kütleleri 5 ve 1.5 güneş kütesi, yarıçapları da 3 ve 1.5 güneş yarıçapı olan normal yıldızlardır. Umacı B'ye ilişkin tayf çizgileri bulunduktan sonra onun anormal bir yıldız olduğu kesinleşmiş oldu.

Umacı B'nin Umacı A'yı örtme olayı küçük bir dürbünle, üstelik dikkat edilirse çıplak gözle bile, parlaklığın hızla düşmesi biçiminde kolayca gözlemlenir. Örneğin, örtülmelerden bir tanesi 29 Haziran 1983'te Greenwich saatiyle 20.34'te oluştu. Bundan sonraki tutulma zamanlarını bulmak için, yukarıdaki zamana 2 gün 20 saat 49 dakika olan dolanma dönemini ya da onun katlarını ekleyin. Umacının gökyüzünde eşlek koordinatları $\alpha_{1900} = 3^{\text{sa}} 01.7^{\text{dak}}$ ve $\delta_{1900} = + 40^{\circ} 34'.2$ dir. Umacı A'nın Umacı B'yi örtmesi görsel bölgede kolay fark edilmez. Bunun için sistemin kırmızı ya da kırmızıötesi filtreyle gözlenmesi gerekir.

Umacı ile ilgili başlıca sorun, bileşen yıldızların evrim sürecindedir. Biliyoruz ki, yıldızlar birer fabrika gibi nükleer tepkimelerle hafif elementleri ağır elementlere çevirerek evrimleşirler. Büyük kütleli yıldızlar daha hızlı evrimleşir ve bir yıldız evrimleştikçe normal özelliklerini yitirir*. Bu kural Umacı için çalışmamaktadır. Umacı A, beş güneş kütleli olduğu halde normal bir anakol yıldızıysa, 5 kez daha küçük kütleli bileşeni Umacı B, evrimde daha ileri evrede bir altdev yıldızdır. Öyleyse nasıl oluyor da küçük kütleli bir yıldız, büyük kütleli bir yıldızdan daha hızlı evrimleşebiliyor?

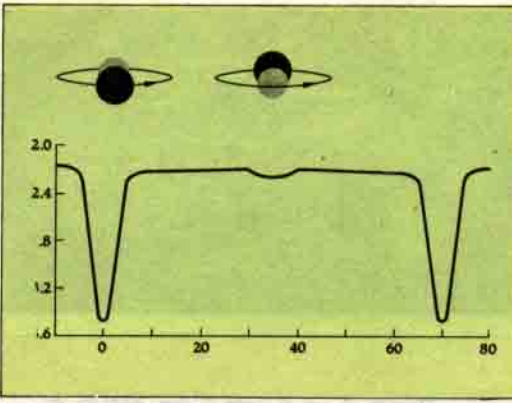
Umacı açmazı (Algol paradoksu) olarak bilinen bu sorunun var olduğu yüzlerce çift yıldız bugün biliyoruz ve bunlara Algol türü örten çift yıldızlar diyoruz. Açmazın çözümü şöyledir:



Umacı A ve Umacı B'den oluşan örten çift yıldız sisteminin modeli görülmektedir. Sağda, Umacı B kritik Roche lobunu doldurmuştur. Solda daha sıcak olan Umacı A, kritik Roche lobunun içindedir. Çekim kuvvetinin en küçük olduğu L_1 noktası yoluyla Umacı B'den, Umacı A'ya madde akmaktadır. Maddenin Umacı A'ya düştüğü bölge ısıtıldığından orada beyaz bir leke oluşmakta ve maddenin büyük bir bölümü de sistemin etrafına yayılmaktadır.

Çift yıldız aynı maddeden oluştuğunda, bugün küçük kütleli olan bileşen daha büyük kütleliydi; bu nedenle daha hızlı evrimleşip hacmi genişledi ve belli bir hacmi doldurunca (ki buna Roche kritik lobu denir; Şekil 2'ye bakınız) dönme ve karşılıklı çekim etkisiyle küreselliği bozulup armutlaşan yıldız L_1 Lagrange noktasından madde atmaya başladı. Yıldız evrimleşip genişledikçe bu madde atımı devam etti ve böylece özgün kütesinin yaklaşık % 85'ni atan, başlangıçta büyük kütleli yıldız, bugünkü Umacı B oldu. Atılan maddenin bir bölümü atılma hızına bağlı olarak bileşen yıldızda, diğer bir bölümü de uzaya gitmektedir. Bileşen yıldızda giden madde, taşıdığı açıl momentum nedeniyle bileşen üzerine düşmeyecek, genellikle onun etrafında bir disk oluşturur. Bileşen yıldız, aradaki uzaklığa göre, küçük boyutlu ise, madde onun üzerine düşebilir ve düştüğü bölgeyi ısıtarak sıcak bir bölge (beyaz leke) oluşturur. Atılan maddenin bir bölümü de sistem etrafına yayılarak, tüm sistemi bir gaz bulutunun içinde bırakır. Bu tür yıldızların fotometrik ve tayfsal gözlemlerinde, atılan madde, disk, beyaz leke ve sistemi saran gaza ilişkin belirtiler vardır. Ayrıca Algol türü örten çift yıldızların bu modelleri, elektromanyetik tayfın morötesi, radyo

* Yıldızların evrimi konusunda daha fazla bilgi Prof. Dr. Dilhan Eryurt'un Doğa Bilim Dergisi, A Serisi 1983, sayı 1, sayfa 131'e bakınız.



Umacının ışık eğrisi ve tutulmalar sırasında sistemin geometrisi görülmektedir.

ve x-ışın bölgelerinde yapılan gözlemlerle de desteklenmektedir.

Bugün atılan maddenin, yüzde kaçının karşı bileşene, yüzde kaçının uzaya gittiğini bilmiyoruz, bildiğimiz, olayın basit bir olay olmadığıdır. Saniyede 500-1.000 km'lik hızla yıldız terk eden madde, sistemin etrafında büyük hacimli bir gaz bulutu oluşturmakta ve büyük olasılıkla, atılan maddenin büyük bölümü bu şekilde uzaya karışmaktadır. Böyle olmayıp ta % 85'lik kütle, basitçe bir bileşenden diğerine aktarılmış olsaydı, kütle alan bileşen de Roche kritik lobunu kısa zamanda doldurur ve böylece iki yıldız birleşerek yapışık bir çift yıldız oluşurdu. Oysa bugün, yukarıdaki özelliklere sahip yapışık çift yıldızlar gözleyememekteyiz. Öyleyse kütle kazanan bileşen yıldız (Umacı sisteminde bugünkü Umacı A), karşı bileşenden atılan maddenin küçük bir bölümünü kabul etmekte, maddenin kalan bölümü çevreye yayılıp, sistemi sarıp çevre onu gerçek bir umacı yapmaktadır.

Bilmiyoruz, eski Araplar bütün bunları bilecek mi bu yıldız Al-Ghûl demişlerdi? Eğer öyleyse, o bilgiler, yakılan Alexandria Kütüphanesi'nin külleri arasında kalmış olmalıdır. ■

YILDIZ TOZU GÖKTAŞLARI

Bir göktaşından (meteorit) yıldızlar arası maddenin çok küçük tanecikleri olan saf yıldıztozu izole edildi. Yıldıztozu, nükleer yakıtını tüketerek, patlayan ve maddelerini çevrelerindeki boşluğa çok küçük tanecikler halinde püskürten yıldızlardan oluşur. Birçok yıldızın küçük parçacıkları, gezegenleri ve Güneş'i oluşturan yoğun toz ve gaz bulutunun içinde mevcuttur. Fakat bulutun büzülmesi sırasında ortaya çıkan karışım ve ısı, gezegenler ve göktaşlarındaki kayaların çoğunu lapa haline getirdi.

Bununla birlikte bazı göktaşları, saf denilebilecek kadar bir ya da diğer elementçe çok zengin görünüyor. Şikago Üniversitesi'nden E. Anders ve R. Lewis, bu özellikteki bir gök taşından kopardıkları parçaları mikroskopik tanecikler haline getirerek erittiler ve Cambridge Üniversitesi'nden meslektaşlarıyla birlikte, yayılan gazları incelediler. Araştırmacıların bulgularına göre parçacıklar, yüksek konsant rasyonda olağan dışı xenon, neon ve karbon izotopları içeriyorlardı. Bu da parçacıklardan bazılarının tek bir yıldızın ürünü olduğunu belirtiyordu. Yıldıztozunun kimyasal bileşimi, doğumundan önce, Güneş Sistemi'nin çevresinde ne tür yıldızlar olduğunu araştırmada astronomlara yardımcı olabilecek. Science 83'den

● Dünyadaki buzların % 90'ı Güney Kutbu'ndadır. Bu büyük buz yığını üstünde, yaz kış, hiç bir canlıya rastlanmaz. Yaşam, ancak buz parçasının kıyılarında çok geniş penguin ve fok sürüleri halinde kendini gösterir.

Düşünceleriniz ne ise, yaşamınız da odur. Yaşamınızın gidişini değiştirmek istiyorsanız, düşüncelerinizi değiştiriniz.

Marcus AURELIUS

DERİN DENİZ TEKNOLOJİSİ

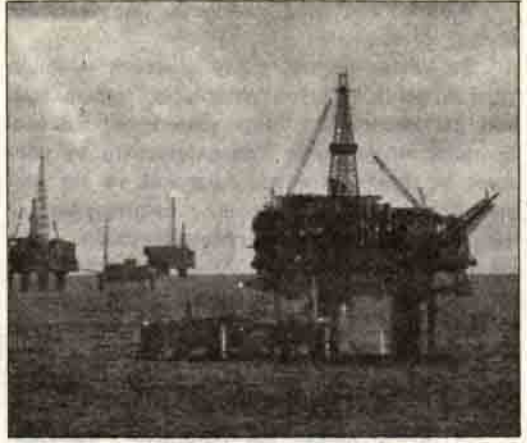
Yük. Müh. Tamer SÜMER*

Dün olduğu gibi günümüzde de insanoğlunun zorunlu ve ekonomik gereksinimleri onu teknolojik alanda ilerlemeye iten başlıca nedenlerdir. Eski Helen düşünürlerinin, "Eğer kış olmasaydı soba icat edilemezdi" cümlesi günümüzde de geçerliliğini sürdürmektedir. Kara parçaları üzerindeki zenginlikler, dünyamızın her geçen gün büyüyen gereksinimleri karşısında artık yeterliliğini yitirmişti. Bunun doğal sonucu olarak insanoğlu geçmişin rahatlığından kurtulmak, tüm zorlukları göz önüne alarak deniz gibi zenginliklerden yararlanmak ve alışılmış üretim olanaklarını zorlamak durumundadır.

Bugün Meksika Körfezi'nde, Afrika'da, Kuveyt'te ve Basra Körfezi'nde, Kanada'da ve Kuzey Denizi'nde deniz dibi petrol üretimleri sürdürülmektedir. Ekonomik açıdan 1'e 200-400 civarında kârlılık gösteren deniz dibi üretimleri, petrolün yanı sıra sülfür gibi ticari değeri yüksek olan madenlerin de millî ekonomilere kazandırılmasını sağlamaktadır. Bunlara pek yakında, Kaliforniya açıklarında başlayacak olan altın, manganez, sodyum ve Güney Afrika'da başlayacak olan pırlanta ve elmas üretimini de eklediğimizde, yakın bir gelecekte deniz dibi zenginliklerinin en az kara parçalarından sağlananlar kadar önem kazanacağı açıkça görülebilmektedir.

Deniz dibi kaynaklarının kullanımını etkin bir biçimde gerçekleştirmediği görülen Türkiye bugün bu alanda yapacağı yatırımlar ile en önemli sorunlarından biri olan enerji sorununu açık deniz termal enerji üretim istasyonları kurarak karşılayabilir. Bütün bunlara dayanarak bu alanda araştırma ve yatırımların ivedi bir biçimde başlatılması zorunluluğunun kaçınılmazlığı görülmektedir.

Okuyacağınız bu yazı bu alandaki bazı çalışmalarını yansıtırken, günümüzde kamuoyunda



yanlış bir biçimde oluşturulan, "200 metre derinlik altında sondaj ve üretim platformlarının günün teknolojisiyle olanak dışı olduğunu", savına da yanıt getirmektedir.

YARI BATIK SONDAJ VE ÜRETİM PLATFORMLARI (300 - 2.000 m'de Ekonomik Üretim)

1950 yılı ortalarından itibaren 50 metreden daha derin sularda büyük petrol rezervlerinin keşfi jeolojik şartlar ve su derinliğinden bağımsız yeni sondaj/üretim platform tiplerinin gelişmesine yol açmıştır.

Günümüzde sabit sondaj/üretim platformları zor deniz koşullarında 150 m. derinliklerde, iyi deniz koşullarında 350 metre derinliklere kadar kullanılabilmektedir.

Bu tip platformları 380 m. derinliklere kadar indirebilmek için çalışmalar yapılmaktadır. Ortak yargı bu tip platformların en büyük ekonomik derinliklerinin 350 - 400 m. arasında olduğudur. Çünkü 300 m'den derinlerde bu tip platformların fiyatları derinlik arttıkça çok fazla olarak artmaktadır.

Bu tip platformlarda bir başka sınırlama da, yapının doğal titreşim frekanslarının dalga frekansından az olması olayından doğmaktadır. Bu, yaklaşık 4 saniye gibi bir sınırdan az olma şartıdır. Aksi takdirde rezonans olayı olacaktır ve platform büyük zarar görecektir. Derin sularda bu şartı sağlamak için, platform aşırı ağır ve aşırı pahalı olmaktadır.

Ayrıca verilen herhangi bir derinlik için platformu etkileyen toplam yatay kuvvet (Rüzgâr kuvveti + dalga kuvveti + akıntı kuvveti), yaklaşık olarak su derinliğinden bağımsızdır. Ancak, derinlik arttıkça bu kuvvetin deniz dibine aktarılması ve böylece dengelenmesi ekonomik sınırların dışına çıkmaktadır.

* ODTÜ Araştırma Görevlisi

Akla hemen daha derinlerde ne yapılacağı sorusu gelmektedir.

Bu yükler altında, yatay hareket edebilen yapılar, deniz tabanına aktarılacak toplam kuvveti azaltılabilecektir. Dalga yükleri, yapının kütle atalet kuvvetleriyle dengelenmekte ve yapı sabit bir nokta etrafında hareket ve titreşim yapmaktadır. Böylece sorun, demirlenmiş bir geminin problemleriyle özdeşleşmektedir. Söz konusu platformların bir türü de yarı batıklardır.

Yarı batıkların avantajlarını şöyle sıralayabiliriz :

1) Sondaj/üretim işlemi zor deniz şartlarında bile aralıksız yapılabilir. (yaklaşık 300 iş günü/sene)

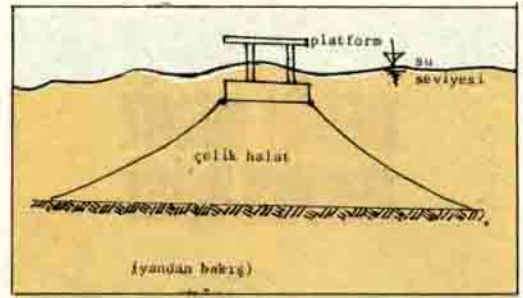
2) Sondaj/üretim her derinlikte mümkündür. En büyük sondaj/üretim derinliği, platformu deniz yatağına demirleme olanaklarıyla sınırlıdır.

3) Denge özellikleri :

a) Bazı koşullarda, platformun dubaları su ile doldurulup, platformun 2/3'si sualtına alınarak, platformu etkileyen yatay dalga yükü % 70 kadar azaltılabilmektedir.

b) Dubaların derinliği artırılarak, platformun ağırlık merkezi mümkün olduğu kadar platform kaldırma merkezine yaklaştırılabilmekte ve kötü deniz şartlarında bile denge sağlanmaktadır.

Eğer kaldırma merkezi ağırlık merkezinin üstünde tutulabilirse (yapılması imkansız değil; fakat esas yükü su yüzeyinin üzerinde olan ufak platformlar için zor ve ekonomik olmamaktadır) ağırlık, platformu devamlı olarak düşey dengeye getirecektir (dış etkinin yönünden bağımsız olarak). Sonuç olarak, yüksek den-



Yarı batık platformlar deniz tabanına çelik halatlarla bağlanırlar.

geleri sayesinde bu tip platformlar sondaj/üretim kesintisiz sürdürebilmektedirler.

4) Aynı derinlikte çalışacak diğer tip platformlara kıyasla, yarı batıkların yapım ve bakım maliyeti daha azdır.

5) Son yapılan yarı batıkların, kendi kendilerine hareket yetenekleri mevcuttur. Sabit platformların üretim yerlerine yüzer şamandıralar üzerinde taşınması gerektiği ve bu işin de ancak iyi deniz koşullarında yapılabildiği göz önünde tutulursa, işletme maliyeti açısından avantajlı olduğu anlaşılar.

6) Belli bir sondaj/üretim bölgesinde iş sona ermesi halinde, az bir maliyetle sökülüp, yeni iş yerine götürülüp çalıştırılabilmeleri de bir kolaylıktır.

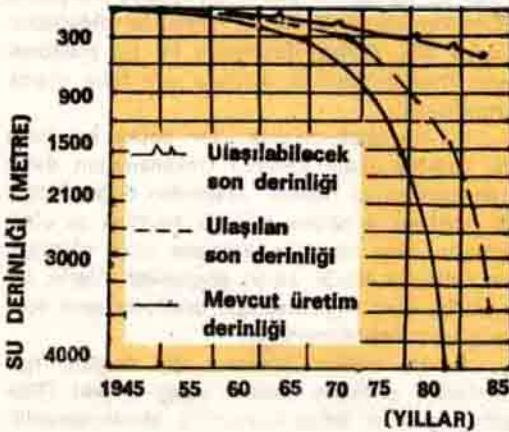
7) Yapı deniz tabanına oturmadığı için, deniz dibindeki kum tabakalarının, akıntıların ve çevre şartlarının mevcut denge durumunu bozamaz ve deniz dibinde erozyona sebep olmaz (sabit platformlarda bu denge bozulmakta, yapı çevresindeki akıntı hızları artırmakta, yapı çevresindeki suyun taşıma kapasitesi artmakta ve erozyon görülmektedir). Yarı batıklar deniz tabanına, yalnızca çelik halatlarla bağlanmaktadır.

8) Dalış, sondaj, destek ve transport işlemleri için stabil kuru ve geniş bir güverteye sahiptirler (diğer platformlarda bu alan genellikle ıslaktır).

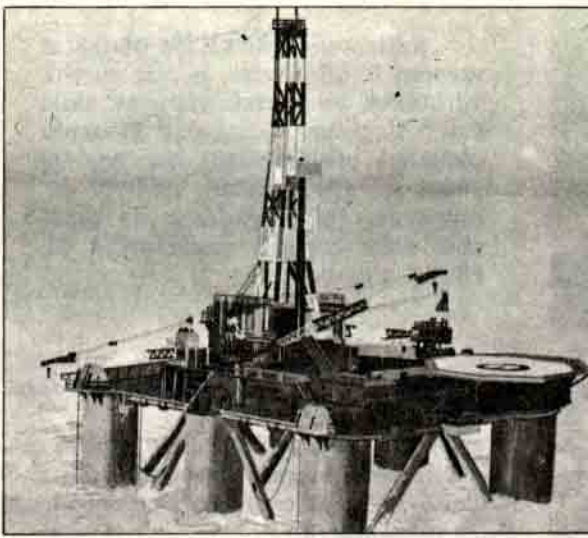
Yarı batık platformların sakıncaları :

1) Kendinden hareket yeteneği olmayan yarı batık platformların sondaj/üretim bölgelerine nakli çok pahalı olmaktadır. İyi hava şartlarında örneğin Kuzey Denizi'nde bu işlem 60 gün kadar alabilmektedir.

2) Sondaj/üretim, gerilmeli bir kolon içinden (Riser) yapılmaktadır. Bu kolon, büyük bo-

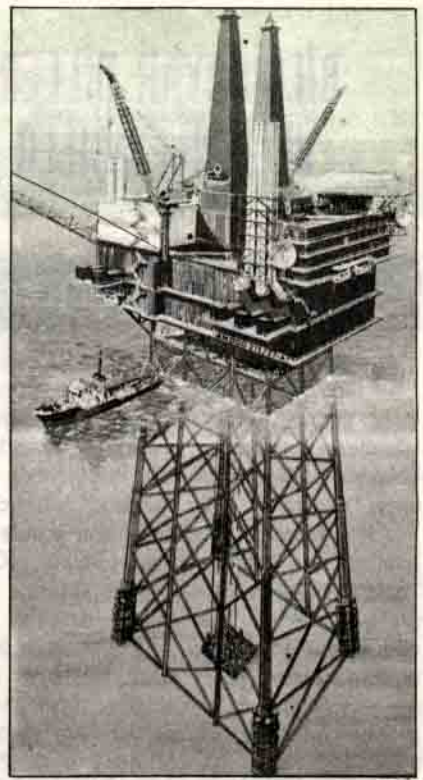


Yıllara Göre Deniz Sondaj Derinliği



Geçtiğimiz Mayıs ayında yapımı tamamlanan Pacesetter IV yarı batık platformu: Çalışabileceği maksimum derinlik, 460 m. (üstte).

Yanda ise sabit bir sondaj - üretim platformu görülüyor.



yutlarda kaldırma hareketine dayanacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Derin sularda gerilmeli olmasına karşın, hareketi açısından fazla düşey olmayacağı göz önünde tutulmalıdır.

Teknolojik açıdan yarı batıklar :

- a) Mühendislik : Günün teknolojisi yeterlidir.
- b) Üretim : Yapımı zordur; geniş üretim birimlerine ihtiyaç vardır.
- c) Kuruluş : Kısa zamanda.
- d) Sorunlar : Riser, derin denizlerde demirleme maliyetinin fazlalığı.

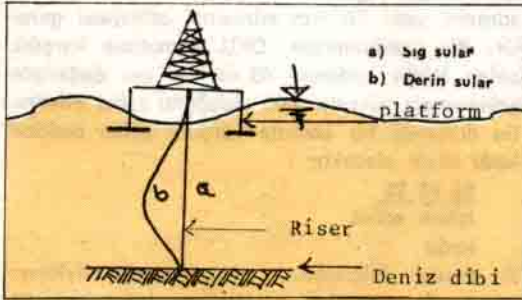
d) Platform, belli bir noktada kalabilmesi için deniz dibine çelik halatlarla bağlanır. Ancak belli bir derinlikten sonra, demirleme sistemi o kadar ağırlaşır ki, üretim ve yerine yerleştirilme ekonomik sınırları aşar ve platformun hareket kabiliyetini azaltır. Bu kritik derinliğin (günün teknolojisi açısından) 1.200 m. civarında olduğu saptanmıştır. Sentetik halatlar kullanılarak ağırlık sorunu çözülmeye çalışılmakla beraber, bu tip halatların küçük sakıncaları, balık ısırmalardır.

Performans Karşılaştırılması :

- 1) Yarı batıklar sabit platformlar gibi sismik aktivitelerden etkilenmezler,
- 2) Yarı batıklarda metal yorulması, sabit platformlar kadar sorun değildir,
- 3) Yarı batıklar paslanmaya karşı katodik korunmaya ihtiyaç duymazlar,
- 4) Artan derinliğe göre yarı batıkların maliyet artışları sabit platformlara oranla daha azdır.

İlk yarı batık (Blue water I) Hilda fırtınasından bir kaç gün sonra batmıştır (Aralık 1964).

Hâlâ görevde olan 140 dolayındaki yarı batık platformla, 25 ülke 180-2.000 m. derinlikler arasında üretim/sondaj çalışmalarını sürdürmektedir.



Yarı batık platformlarda sondaj/üretim, gerilmeli bir kolon (riser) içinden yapılır.

BİLGİSAYAR DİLLERİ VE DERLEYİCİLER

Elekt. Müh. Emrehan HALICI

Bilgisayarların önemi, kendilerinden istenilen işlemleri hatasız ve çok hızlı bir şekilde yerine getirmelerinden gelmektedir. Bu işlemlerin bilgisayar tarafından, dolaylı ya da dolaysız şekilde anlanacak bir biçimde yazılmasına, "program" veya "izlençe" adı verilir.

Hatırlanacağı gibi, bilgisayar içinde tüm işlemlerin bir kod numarası bulunur. (Örneğin: Toplama yapma, bir adresten diğerine kopyalama yapma vb.) Yapılacak işlemlerin, bu kod numaralarıyla (ikili sayı sisteminde) gösterilmiş şekline "makine dili" denir. Kuşkusuz programlar makine dilinde yazılabilir; ancak bu şekilde program yazmak, hem zordur hem de yazdıktan sonra programda hatalar aramak ve değişiklikler yapmak güçlükler çıkarır. Arzu edilen, karışık numaralar yerine, insanların doğal dillerine daha yakın komutlarla bilgisayara hükmetmektir. Bu amaçla, "proglamlama dili" adı verilen birçok bilgisayar dili oluşturulmuştur. Bunlardan en yaygın olanları, **FORTRAN, COBOL, PL/I, PASCAL, ALGOL** ve **BASIC** dilleridir.

Doğal dillerde olduğu gibi, bilgisayar dillerinin de kendilerine özgü dilbilgisi ve yazım kuralları bulunur. Değişik uygulamalar için, bu dillerden bazıları diğerlerine göre daha kolaylıklar sağlar ve tercih edilir. Örneğin, bilimsel uygulamalar için genellikle FORTRAN, ticari uygulamalar için de COBOL dili kullanılır. PL/I ve PASCAL, genel amaçlı programlarda kullanılan dillerdir. Mikrobilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte BASIC dili büyük önem kazanmıştır. Büyük boy bilgisayarlardan, mikrobilgisayarlara kadar her tip makinede kullanım alanı bulan BASIC dili, en standartlaşmış dil olarak kabul edilebilir.

Üstte bahsolanların veya diğer bilgisayar dillerinin herhangi birinde yazılmış olan programa "kaynak program" (source program) adı verilir. Kaynak programlar, bilgisayar tarafından doğrudan doğruya anlaşılamaz. Bu programları bilgisayar tarafından anlaşılıp uygulanabilmesi için, "amaç program"a (object program) çevi-

Kullanıcılarının elinde harikalar yaratan bilgisayarlar, henüz mantık yürütecek ve yorum yapacak akılla sahip değiller. Çözmekle yükümlü oldukları problemlerin her aşamasında karşılaşacakları değişik durumlarda, bilgisayarların ne yapacağı daha önceden kendilerine verilmiş olmalıdır.

lirmeleri gerekir. Bu çevirim işlemi, "derleyici" adı verilen bir program kullanarak gerçekleştirilir.

Şimdi, BASIC proglama dilinde yazılmış çok kısa bir kaynak programı inceleyelim: Komutları Türkçe'ye çevirerek, programı Türkçe olarak inceleyebiliriz:

10 A'YI OKU	10 INPUT A
20 B'YI OKU	20 INPUT B
30 C = A + B	30 C = A + B
40 C'YI YAZ	40 PRINT C

Görüldüğü gibi program, insanların rahatlıkla anlayabileceği bir yapıya sahiptir. Her satırın başındaki sayı, satır numarasını göstermektedir. BASIC dilinde, her komuta bir satır numarası vermek gerekmektedir. Satır numaraları, artmak koşulu ile istenilen biçimde seçilebilir.

Yukarıda verilen program, giriş biriminden (örn. klavyeden) girilecek olan iki sayıyı toplayacak ve çıkış birimine (örn. ekrana) yazacaktır. Ancak, bu kaynak programın bilgisayar tarafından anlaşılabilmesi için makine diline çevirilmesi gerekmektedir. Bu işlemi de BASIC derleyicisi gerçekleştirecektir. Programın makine diline çevirilmesi şu şekilde olacaktır:

10 A'YI OKU : Bu komutun makine koduna çevirilmesi için, oku işlemine karşılık gelen işlem kodunun ve okunan sayının saklanacağı adresin, yani "A"nın adresinin bilinmesi gerekir. Biz makinemizde, OKU komutuna karşılık gelen işlem kodunun 63 ve "A"nın değerinin saklanacağı adresin 0095 olduğunu kabul edelim. Bu durumda bu komuta karşılık gelen makine kodu şöyle olacaktır:

63 00 95
işlem adres
kodu

Bu sayılar, bilgisayara ne yapacağını söyleyen şifrelerdir ve program işlerken bilgisayar, 63 kodu ile klavyeden bir sayı okuyacağını, peşinden gelen 0095 sayısıyla da, okuyacağı sayıyı 0095 adresinde saklayacağını anlayacaktır.

20 B'YI OKU : Bu komutu makine koduna



çevirmek için, "OKU" ya karşılık gelen işlem kodunun 63 olduğunu daha önce kabul etmiştik. Şimdi de "B"nin adresinin 0096 olduğunu kabul edelim. Bu durumda makine dilindeki kodumuz,

63 00 96

olacaktır. Program işlerken bu komuta sıra geldiğinde, bilgisayar 63 yayısında, yine klavyeden bir sayı okuyacağını anlayacak, ancak bu sefer okuduğu sayıyı 0096 adresinde saklayacaktır.

30 C = A + B : Bu işlemi makine dilinde tanımlamak için, parçalara ayıracak, daha sonra makine koduna çevireceğiz.

1. Kayıtlayıcıya A'yı yükle
2. Kayıtlayıcıya B'yi topla
3. Kayıtlayıcının değerini C'de sakla

Daha önceki sayılarda, bilgi üzerinde işlem yapılan yerin merkezi işlem birimi olduğunu ve burada kayıtlayıcıların bulunduğunu söylemiştik. Matematiksel işlemler, genellikle bu kayıtlayıcılar üzerinde yapılır.

1. İşlem için, bellekten kayıtlayıcıya kopyalama işlemi yapmaya yarayan işlem kodunu, 2. işlem için, bellekteki sayıyı kayıtlayıcıya toplamak için gerekli olan işlem kodunu ve 3. İşlem için de, kayıtlayıcıdaki sayının belleğe kopyalanmasını sağlayan işlem kodunu bilmemiz gerekiyor. Bu kodların, sırasıyla 19, 29 ve 40 olduğunu kabul edelim. Daha önceki işlemlerimizde, "A"nin adresini 0095, "B"nin adresini 0096 olarak kullanmıştık. "C"nin adresi de 0097 olsun. Bu durumda, C = A + B işlemine karşılık gelen makine kodları, sırasıyla aşağıdaki gibi olacaktır:

19 00 95

29 00 96

40 00 97

40 C'YI YAZ : "YAZ" işlemine karşılık gelen makine kodunun 64 olduğunu kabul ederek, bu komutun makine dilindeki karşılığı,

64 00 97

olacaktır.

Program parçamızın makine diline çevrilmiş hali aşağıda görülmektedir :

10 INPUT A	53 00 95
20 INPUT B	63 00 96
30 C = A + B	19 00 95
40 PRINT C	29 00 96
	40 00 97
	64 00 97

Kuşkusuz bu sayılar, daha sonra da ikili sayılara dönüştürülecek ve bilgisayar içinde o şekilde yorumlanacaklardır.

Bu yazımızda, bir kaynak programın makine koduna nasıl dönüştürüleceğini anlatmaya çalıştık. Bu dönüştürme ve ikili sayılara çevirme işlemi insanlar tarafından yapılacak olsaydı, büyük sorunlarla karşılaşılırdı. Cysa bu amaçla kullanılan derleyiciler, kaynak programları alıp, doğrudan doğruya ikili sayılı sisteminde makine kodu üretirler. O halde, yazdığımız programlar iki aşamadan geçmektedir :

1. Derleme (Compilation)
2. Yürütme (Execution)

Derleme aşamasında, kaynak programlar derlenerek, amaç programlar elde edilir. Yürütme aşamasında ise, elde edilen amaç programlar bilgisayarda çalıştırılır.

Programlama dilleri ve derleyiciler sayesinde bilgisayar kullanıcıları, karmaşık makine kodlarıyla ilgilenmeden, kendi dillerine çok benzer bir şekilde programlarını yazarlar. Bu insan diline daha yakın olan programları kendi anlayacağı biçimde tercüme etmek görevi, yine çalışkan dostumuz BİLGİSAYAR'ın sırtındadır. ■



"Bu elmas bir yüzük değil, 1.300 kelimelik teklifimi içeren bir 64K RAM çipidir."

PIRAMİDİN İÇİNDEKİ IŞIK

Allen ROKACH — Anne MILLMAN

Eski Mısırlılar, piramitlerdeki kral mezarlarının kasvetli koridorlarını aydınlatmayı nasıl başardılar? Firavun III. Ramses'in gibi mezarların ta kalbine erişen karanlık geçitlerin labirentine şimdiye dek hiç güneş ışığı girmedir. Ancak, yetenekli sanatçılar kayalık duvarlar üzerine o denli karışık resimler çizdiler ki, parlak ve kesintisiz bir ışık kaynağı olmasaydı bu iş başaramazdı. Bu ışık kaynağı neydi? Bu, 25 yüzyıldır tüm dünyanın hayaline giren pek çok sinir bozucu bilmeceden yalnız biri. Piramitleri yapanlar, tonlarca ağırlıktaki taş blokları kilometrelerce taşıyıp 30 katlı bina yüksekliğine nasıl kaldırdılar? Piramidal şekli inşa ederken, karşılarına çıkan ustalık isteyen matematiksel sorunların üstesinden nasıl geldiler? Son günlerde araştırmacılar, bu eski problemlere yalnız hayal güçleri ile değil, aynı zamanda en son teknik olanaklarla yaklaşıyorlar. Sonuç ise, bazı zekice ipuçları ve şaşırtıcı yeni bilimsel açıklamalar.

Örneğin, piramitlerin aydınlatılması sorunu ele alalım. Eski Mısırlılar, iç süslemeler yapılırken ışık sağlamak için lamba ve mumları mı kullandılar? Eğer cevap "evet" ise, o zaman bu duvar resimleri niye dumanla işlenmiş? Bir yöntem, yüzyıllar önce bekçiler ve rehberler tarafından keşfedilip günümüzde kullanılan şekilde, geçitlere yerleştirilen parlak metal aynalar ile güneş ışığını piramidin içine yansıtmak olabilir. Aynalar aydınlatma sorununa mükemmel bir çözüm olurdu; ancak bugün, Eski Mısır Uygarlığı uzmanları, aynaların sadece tek bir ışık kaynağı olabileceğini düşünüyorlar. İşlenme sorunu, mumlar, bir tuz eriyiğine daldırılarak veya lambaların yağına tuz eklenerek en az düzeyde tutulmuştu.

"Uzmanlar, eski Mısır'ın gizemlerini kozmik ışın dedektörleri ve diğer geliştirilmiş tekniklerle çözebiliyorlar."

BASİT MAKİNALAR

Amerikalı amatör Eski Mısır Uygarlığı uzmanı Martin Isler'in, piramidi oluşturan, bazıları 15 ton ağırlıktaki dev blokların yerine nasıl kaldırıldığı konusunda ilginç bir varsayımı var. Isler, rampalar kullanıldığı hakkındaki genel kanaata katılmıyor, o günkü rampaların sürtünme ile parçalanacağına ve ağırlık altında çökeceğine inanıyor. O, bunun yerine Mısır'da iki ayrı kazıda bulunan çeşitli kalıntıların, basit makaraların parçaları olduğunu öne sürüyor. Basit makara, tekerleği içermeyen ancak ip yarıkları olan herhangi bir cisimdir. Isler'in hayalinde canlandırdığı makaralar, kırmızı bazalttan oyulmuştur ve üç ipin yan yana geçebileceği olukları içerir. Bugüne dek Mısır'da makara esaslarının bilinmediğine inanılıyordu. Eğer Isler haklı ise, piramit yapımındaki en büyük gizemlerden biri çözülmüş olacak.

Buluşlar devam ediyor. Yakınlarda Amerikalı elektronik mühendisi T. E. Connolly, piramitlerin matematiksel olarak hassas bir şekilde yapılmasındaki gizemin üstesinden geldi. Keops'un büyük piramidinin tabanı, 5,25 hektar alanı örterken, kenarları arasında 20 santimden büyük bir fark yok. Ayrıca kenarlar, Kuzey-Güney ve Doğu-Batı olarak mükemmel bir şekilde dizilmiştir. Ölçülerin en şaşırtıcı yanı ise mimarların, " π " sembolünü kullanmış olmalarıdır. (π : Bir çemberin çevresinin yarıçapına oranı).

Tüm veriler, Mısırlıların π hakkında ancak yaklaşık bir fikri olduğunu gösteriyor ama, her piramitte yüksekliğin kenara oranı tam π 'nin yarısı. Bu nasıl açıklanabilir?

Connolly, Mısırlıların anlaşılması güç olan " π "'yi kullanabilmesi için başka bir çözüm yolu olduğunu bulmuş. O'na göre, eski inşaatçılar piramidin taban boyutlarının ölçümünde "kübit" birimli düğümlü ipler kullanmak yerine, silindirik şeklinde bir davul kullanıyorlardı. (Kübit: İnsanın dirseği ile orta parmağının ucu arasındaki uzaklık, yaklaşık 52 cm.)



Döndürülebilir
aynalardan yansı-
yarak gelen gün ışığı
piramitteki duvar ve
tavanları aydınlatabiliyordu.
Duvar resimleri, ölümden sonraki ya-
şamında yapacağı yolculukta, ölüyü,
tanrı ve tanrıçalara tanıtmak amacıyla
çiziliyordu.



Ölçümlerde basitçe onu taban boyunca yu-
varlıyordu. Davulun kaç tur yuvarlandığını sa-
yip, doğrusal uzunlukları kolaylıkla ölçebiliyor-
lardı. Bu tip bir davulun yarıçapı da doğal ola-
rak oranın bildik ölçüsüne, "kübit" e uygun
olacaktı.

Bu tip bir "yuvarlak kübit", standart 52 cm-
lik kübit'ten daha uzun olacaktı. Aslında yu-
varlak kübit, yarıçapı 1 standart kübit olan bir
dairenin çevresine eşitti. Böylece, eski Mısırlılar
yuvarlak kübit kullanarak hiç farkına var-
madan π 'yi hesaplarına katmış oldular.

Connolly, mimarların, piramidin yüksekliği
ile eni arasında basit bir oran seçtik-
lerini düşünüyor. Piramidin yüksekliği ile
merkezinin taban kenarına olan uzaklığı ara-
sındaki orana, 4/1 veya 3/1 oranını yakıştı-
mış. Bu oran kullanıldığında, yükseklik $4 \times n$ kü-
bitle gösterilebilir (n , kübitlerin sayısıdır). Böy-
lece, tabanın çevresi $8 \times n \pi$ olur. Sonuçta oran
 $1/2 \pi$ oluyor ki, bu da tam olarak, piramitle-
rin bilgileri yıllarca oyalayan orandır.

GARIP AÇI

Dahası, Connolly 4/1 oranı kullanıldığında,
piramidin yükselme oranının 51 derece 52 da-
kika olacağını göstermiş. Bu, seçilmesi garip
bir açı gibi görünüyordu; ama tam büyük piramit-
lerde bulunan değer. Böylece, Connolly'nin da-
hice çözümü, yıllardır duran iki soruna yanıt ge-
tiriyor. Eskiler, π değerini farkına varmadan na-
sıl kullandılar ve piramitleri neden böylesine gar-
ip bir yükselme açısı ile yaptılar?

Diğer bir bilmecə ise, piramitlerin kendine
özü şekli ile ilgili. Piramit şekli, eski dünyada
çok yaygındı. Böyle yapılar Mezopotamya'da ve
Orta Amerika'da bulunuyor. Bu şeklin seçilme-
sindeki neden ne olursa olsun, garip mühen-
dislik sorunları açığa çıkar. Daha inşaat baş-
langıçta iken, kenarlar o denli iyi eşleştirilmeli-
dirler ki, piramidin tepesinde bir noktada bir-
leşsinler.

Meşhur İngiliz Fizikçisi Kurt Mendelssohn
ortaya ilginç bir soru attı. Elde modern harita-
cılık aygıtları olmaksızın, yüzlerce metre yukarı-

daki tepe noktasının yeri nasıl tespit ediliyor ve inşaat ona doğru sabit bir şekilde ilerletiliyordu? Giza'daki gibi büyük piramitlerde, 2 derecelik bir hata bile tepede 13,5 metrelik bir uyumsuzluk oluşturur.

Mendelssohn, inşaatın ilk evresinin tam merkezde bir çekirdek oluşturulması olduğunu öne sürüyor. Böylece, çekirdek yapının tepesine konacak bir işaret ile kenarların uyumu sağlanabilecekti.

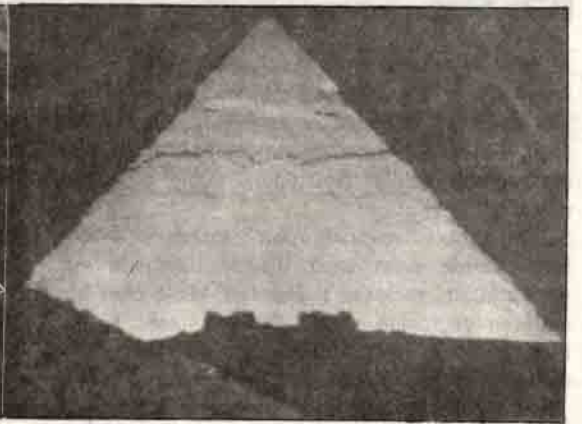
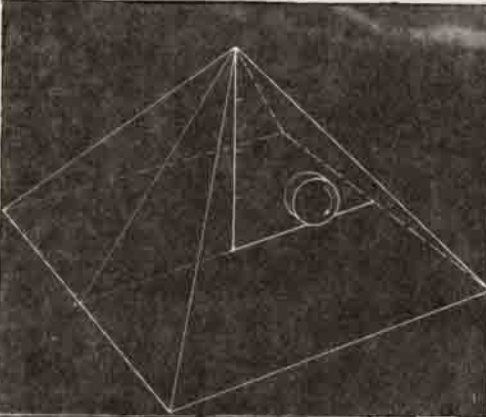
Alışılmadık bir araştırma aygıtı olan sıcak hava balonu, Eski Mısır araştırmalarında ilk kez California Üniversitesi'nin Thebes haritalama projesinde kullanıldı. Yeni Luxor'un yakınındaki tarihi Thebes şehri kalıntılarındaki firavun mezarları Mısır'daki en önemli arkeolojik eserlerdir. Buranın haritası ilk kez, Kent Weeks önderliğindeki bir grup tarafından yapılıyor. 1982 süresince, iki sıcak hava balonu, Krallar vadisi ve Kraliçeler vadisinin yamaçlarındaki kaya mezarlarını incelemek üzere havadaydı. Başka türlü bunları ancak dağcılar inceleyebilecekti.

Başka alışılmamış aletler de kullanılıyordu. Kozmik ışın dedektörleri piramitlerdeki gizli odaları aramak için kullanılıyor. Bu arada fizikçiler, mühendisler, matematikçiler, arkeologlar ve eski Mısır uzmanları, öne sürülen modelleri gözden geçirip, bunlardaki tutarsızlık ve zıtlıkları arıyorlar. Belli ki, bilim adamları modern araştırma teknikleri ile bilgili bir hayal gücü



Thebes Haritalama Projesinde kullanılan sıcak hava balonu Amenhotep 3'ün tapınağının gerisinde görülüyor.

birleşimini kullanıp, eski zamanların bilmecelerine ve gizemlerine çözüm bulma yarışında en büyük rolü oynayacaklar. **Science Digest'dan çev : Çiğdem EREÖRNEİ**



Mısırlıların yuvarlanan davulu farkına varmadan, π değerini kullanmalarına yol açtı (yukarıda solda). Giza'da, Keops'un büyük piramidi (yukarıda sağda). Yanda ise, kraliçeler vadisindeki bir piramitten duvar resmi görülüyor.

NEPTÜN GEZEĞENİNİN HALKALARI

André BRAHIC

10 Mart 1977'de Uranüs bir yıldızın önünden geçerken, bir an bu yıldızı örterek, yıldızdan gelen ışığın kesilmesine neden oldu. Örtülme anında yapılan gözlemlerde, gezegenin 9 ince halkayla çevrili olduğu beklenmedik bir şekilde bulundu. İki yıl sonra Gezgin 1, Jüpiter'in halkalarının fotoğraflarını 5 Mart 1979'da Dünya'ya göndermeye başladı. Gezginlerin Kasım 1980 ve Ağustos 1981'de Satürn'ün çevresindeki halkalarla ilgili gönderdikleri binlerce ayrıntılı görüntüyle de gezegen ve gezegen halkaları çalışmalarının yeniden ele alınması hız kazandı. Halka sistemi, gezegenin çevresinde dolanan ve birbirleriyle sürekli çarpışma halinde bulunan, her boyda "parçacık" dan meydana gelmiştir. Bu durum, güneş sisteminin gezegenlerin ve uydularının henüz oluşmaya başlamadıkları zamanki halini andırmaktadır. Bir kaç yıl öncesine kadar, neden sadece Satürn'ün halkaları olduğu soruluyordu. Bugün ise bu olayın, bütün dev gezegenler için ortak olduğu öngörülmektedir. Hemen aklımıza gelen ilk soru, Neptün de bir halka sistemine sahip mi? Yakın geçmişte yapılan gözlemler, bu gezegenin çevresinde Satürn ve Uranüs'te bulunan halka sistemleri gibi bir sistemin oluşmadığını göstermektedir. Yine de sorunun tam anlamıyla çözümlendiği söylenemez. Yapılan bu gözlemler, Jüpiter'in halkalarına benzer, çok az yoğun halkaların gözlenmesine olanak tanımamaktadır.

Halkaların kökeni.

Uranüs'ün hareketlerini gözleyen Le Verrier ve Adams, ilk kez Uranüs'ten de ötede bir gezegenin varlığını haber verdiler. 1846 yılındaki keşfinden bu yana, Neptün henüz Güneş'in çevresinde tam bir turunu tamamlayamamıştır. Ancak iki uydusu bilinmektedir. Bunlardan Triton, çekim yasalarına uygun olarak yavaşça Nep-

Güneş sisteminin dev gezegenleri Jüpiter, Satürn ve Uranüs birçok ortak özellik gösterirler. Bileşimlerinin % 99'u hidrojen ve helyumdan oluşmaktadır. Çok sayıda uydudan meydana gelmiş bir uydusu sistemiyle çevrilidirler. Yüzeyleri katı değildir. Yoğunlukları, yeryüzündeki suyun yoğunluğu dolayındadır. Dünya'ya göre yaklaşık 15-300 kez daha küttelidirler. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars bu gezegenlerle karşılaştırıldıklarında hidrojenlerini, helyumlarını, uydularını ve halkalarını kaybetmiş dev gezegen olduğu izlenimi vermektedir. Günümüzde, bu farklılıklara yol açan birçok nedenden söz edilmekte, örneğin Dünya türü gezegenler Güneş'e öylesine yakınlar ki, yüksek sıcaklık nedeniyle hidrojen ve helyum gibi en hafif elementleri koruyabilmeleri olarak dışıdır.

tün'e yaklaşmakta, uzağındaki Nereid, gezegene oldukça uzak bir yörüngede hareket etmektedir. Gezegenin Güneş'e uzaklığı, yaklaşık 5 milyar kilometredir; çapı 50.000 km. olup, Dünya'dan 2 yay saniyelik (derecenin 1.800'de biri) görünen çapıyla büyük bir nokta şeklinde izlenmektedir. Dünya atmosferindeki çalkantılar, görünen çapları 1 yay saniyesinden küçük olan cisimlerin görülmesine izin vermez. Bu nedenle Gezgin II'nin 1989 Ağustos'unda Neptün'ün yakınından geçişini beklemekten başka çaremiz yok. Bu sırada kuşkusuz, Neptün'den gelecek görüntüler "büyük bir noktanın" görüntüleri olmayacak.

Bu koşullarda eğer Neptün'ün halkaları varsa, fotoğraflar üzerinden doğrudan göreceğiz; fakat gözlemlerden önce acaba kuramlar bize halkaların varlığını bildirebilir mi? Bir gezegenin çevresinde oluşan halka sisteminin kökenini henüz bilmiyoruz. İki olasılık öne sürülmektedir. Ya halkalar doğrudan dev bir gezegenin oluşumu sırasında gezegeni ve uyduları oluşturmak için toplanan ilkel madde tortusudur, ya da gezegenin oluşumundan sonra, uydularından biri gezegene çok yaklaşarak, çekim kuvvetlerinin etkisi sonucu parçalanıp, "parçacıklar" halinde gezegenin çevresinde dönmeye başlamıştır. Bu nedenle bazı gökbilimciler, bütün dev gezegenlerin bir halka sistemi olduğuna inan-

makta, öyleyse Neptün'de de böyle bir sistem olmalıdır demekteler. Diğer bir bölümü ise, böyle bir olayı büyük olasılıkla çok sayıda uydudan meydana gelen, düzenli bir uydu sisteminin oluşmasına bağlamaktadır. Neptün'ün de sadece iki uydusu bulunduğu ve birbirlerinden çok uzak olduklarından, Neptün'ün bu halin dışında kaldığını ileri sürmekteler. Gökbiliminde her zaman olduğu gibi iklim gözlemle çözülecektir. Rastlantılar, yıldızların bir gezegen tarafından örtülmesi sırasında, gezegenin halka sistemi varsa ortaya çıktığını göstermektedir. Gezegen, Dünya ile yıldız arasından geçerken yıldızdan gelen ışık, eğer gezegenin halka sistemi varsa, örtülmenin hemen başında ve sonunda kesilmelidir.

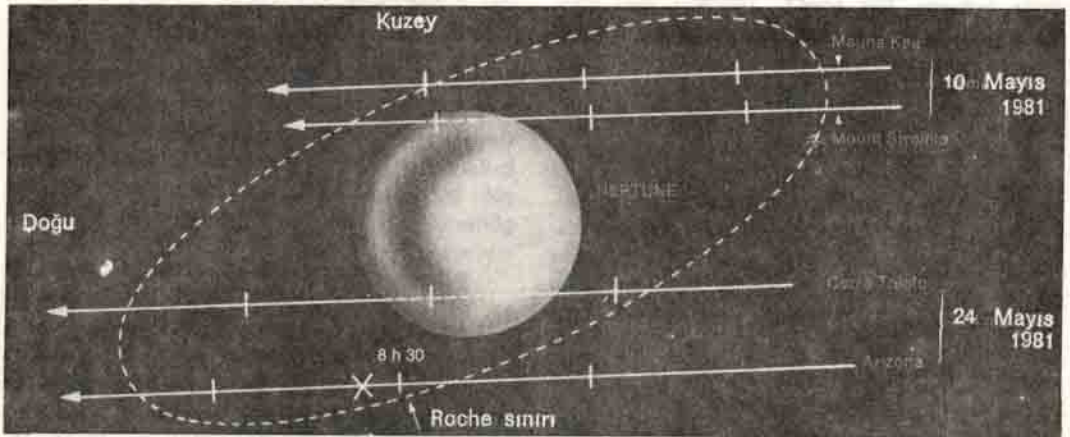
Uranüs'ün halka sistemi de bu şekilde belirlenmiştir. Neptün için böylesine ince bir gözlemi gerçekleştirmek güçtür. Diğer dev gezegenlerde olduğu gibi, Neptün'ün de ekvator düzlemine yerleşecek bir halka sistemi, gezegenin hareketine dik, iki yay saniyelik bir açıyı süpürecekler (iki yay saniyesinin Neptün'ün Dünya'dan görüldüğü büyüklük olduğunu hatırlatalım). Uranüs'ün halkaları sekiz yay saniyelik bir açıyı süpürmektedirler. Üstelik Uranüs'ün halkaları, Dünya'dan bakıldığında hemen hemen görüş doğrultusuna dik bir düzlemde bulunurlar. Neptün'ün yörüngesinin Güneş'e göre eğikliğinden, halkalar görüş doğrultusunun içinde

bulunduğu düzlemde döneceklerdir; bu nedenle ancak kesitlerini görebiliriz.

Er ya da geç, bir halka belirecek.

Gökbilimciler için, 10 Mayıs 1981 önemli bir gündü. Neptün o gün, örtülmenin gerçekleşebileceği ölçüde yeterince parlak olan bir yıldızın ışığını örttü. Aynı olay 24 Mayıs'ta da tekrarlandı. Bu olaylar, Pasifik Okyanusu'ndan Avustralya'ya, Şili'ye, Arizona'ya ve Hawai'ye yerleştirilen 9 teleskop ile izlendi. Yıldız örtülmeleri, gökbilimciler için değerli olaylardır; çünkü halka sistemlerinin varlığını ortaya çıkartmak dışında, gezegenin atmosferiyle ilgili ilginç bilgiler de verirler. Gezegenin yıldız örttüğü sırada, ışığın kesilmesinden elde edilen eğri, kırılma ölçeğinin değişimini verir. Başka bir deyimle, derinliğin fonksiyonu olarak gezegenin atmosferinin sıcaklığı elde edilir. Böylece, hemen hiç tanınmayan bir atmosfer için ilk dinamik modelin kurulabilme olasılığı, ortaya çıkar.

Örtülme sırasında örtülen yıldızların Neptün'e göre konumu, bir gözlemciden diğerine fark etmektedir. Yıldız ve Neptün'den gelen ışığı, çeşitli dalga boylarında inceleme olanağımız vardır. Her iki cisimden gelen ışığın tayfları birbirinden çok farklı olup, biri diğerinin tayfını çeşitli dalga boylarında, farklı oranlarda bozar. Mavi ışıktaki yıldızın tayfının etkilenmesi



10 ve 24 Mayıs 1981'de değişik gözlemcilerinde gözlenen örtülmelerde, yıldızların görüş doğrultuları şekilde görülen eksenlerle gösterilmektedir. Doğru parçalarının sınırları yıldızın konumunu 30 dakikalık aralıklar için göstermektedir. 10 Mayıs'ta örtülen yıldız Neptün'e göre saniyede 19 km'lik bir hızla hareket etmekteydi. 24 Mayıs'ta örtülen yıldız 22 km/s'lik bir hızla hareket ediyordu. Kesik çizgilerle çizilmiş elipsin içinde kalan bölgeye eğer uydu ve büyük parçacıklar girerse çekim kuvvetleri nedeniyle parçalanmaktadır (Roche Sınırı).

ELVEDA PIONEER 10

Geçtiğimiz Haziran ayının 13'ünde, Pasifik saatiyle sabah 5'de Pioneer 10 uzay aracı normal bir sinyal yolladı. Yeryüzüne 4 saat 20 dakikada ulaşan mesaj, önemli bir anı bildiriyordu.

Güneş'ten yaklaşık üç milyar mil uzakta, Neptün'ün yörüngesini geride bırakan Pioneer 10, güneş sisteminin dışına çıkan insan yapısı ilk cisim niteliğini kazanıyordu. (Pluto, dokuzuncu ve en dıştaki gezegen olmakla birlikte, eliptik yörüngesi O'nu belli zaman aralıklarında, sekizinci gezegen Neptün'ün daha dairesel yörüngesi içine getirir.)

Pioneer 10, yalnız yolculuğunda, asteroid kuşağına ve Jüpiter'e ilk kez yakın bakış olanakları sağladı. Uzay aracı, Jüpiter'i geride bırakırken, bu gezegenin dev ayları ile ilgili çok değerli ölçümler yaptı; manyetik alanının

haritasını çıkardı ve Jüpiter'in iç kısımlarının esas olarak "sıvı metalik hidrojen" den oluştuğunu keşfetti.

Uzay aracı, yüksek enerji parçacıkları ile yüklü güneş rüzgarı hakkında sürekli bilgiler yolluyor. Pioneer 10 son olarak, heliosfer'in (Güneş'in manyetik etki alanı) boyutlarını belirleyecek. Alınan bilgiler, daha şimdiden, Heliosfer'in boyutlarının sanılandan çok daha geniş olduğunu ve belki de Güneş'ten milyarlarca mil ötelere uzandığını gösteriyor.

Bilim adamları, uzay aracının gönderdiği sinyalleri, yönlerinde ve frekanslarındaki bir değişiklik olasılığını göz önünde tutarak çok yakından izliyorlar. Bu farklılıklar, belki de henüz keşfedilmeyen onuncu gezegen ya da Güneş'in yakınındaki bir siyah yıldızın kütle çekim gücü etkisiyle Pioneer 10'un hareketindeki değişikliği belirleyecek.

Pioneer 10, sonsuz yolculuğunu sürdürüyor. Muhtemelen nükleer yakıtı bitinceye kadar önümüzdeki 10-13 yıl sinyal göndermeye devam edecek. **DISCOVER'dan**

sadece % 1 oranında, kırmızı ışıktaki yaklaşık % 25 oranında, kırmızıötesinde 2,2 mikron dalga boyunda % 99 oranındadır. Bu dalga boyu, Neptün'ün atmosferine bol olan metanın soğurma bantlarına karşıt gelir. Bu durumda, Neptün'ün çevresinde bulunabilecek maddenin yatacağı kısmi örtme, mavi ışıktaki görülemeyecektir; ama kırmızı ışıktaki, ışığın kısmen kesilmesine neden olacaktır. Işığın kesilmesine, Dünya atmosferindeki ani değişimler, teleskopla olayı izlerken doğacak hatalar da neden olabilir. Birinci halde, eğer böyle bir durum söz konusuysa kesilme, bütün dalga boylarında gözlenmelidir. İkinci halde kesilme, sadece izleme hatası doğan teleskopta meydana gelmelidir. Aynı teleskoplarla, değişik dalga boylarında yapılan gözlemler incelendi; bu gözlemler Neptün'de bir halka sistemi olduğunu ortaya koyamadı.

1981 örtülmeleri, Satürn ve Uranüs'ünkilere benzer halkaları ortaya koyabilecek önemdeydi. Oysa Jüpiter'ininki gibi ince bir halka sistemini, Dünya'dan izlenen böylesi örtülmelerle ortaya koyabilmek çok güçtür. Burun gibi, Neptün'ü çevreleyen her biri kaç kilometre büyüklüğünde, birbirinden çok uzakta bulunan kaya parçalarını da gözleyebilmenin ne kadar güç olduğu ortadadır.

Gelen ışıktaki kesilmelerin çeşitli gözlemleri, birbirleriyle ayrıntılı bir şekilde karşılaştırıldığında, bunlar Dünya'sal nedenlere bağlandı. Ancak sadece bir olay, aralarında 6 km. uzaklık bulunan Arizona Tucson'daki Mont Catalina ve Mont Lemmon teleskoplarında aynı anda gözlenmişti. Bu olayın nedeni pek çözülemedi. Kesilme, yıldız, gezegenin arkasından çıkarken de tekrarlanmayınca, kesintiye halkadan çok, tek bir cismin yol açtığı düşünüldü. Bu cisim, Neptün'ün üçüncü uydusu olamaz mıydı? Öte yandan, tek bir cismin bu şekilde ortaya çıkartılma olasılığının çok zayıf olduğu bilindiğinden, eğer bu olay gerçek bir kesilmeye karşıt geliyorsa, kesilmeye Neptün'ün çevresinde dolanan çok sayıda küçük uydunun neden olmalarının gerektiği öne sürüldü.

Neptün'ün halka sorunu henüz tam açıklık kazanamadı; daha fazlasını öğrenebilmemiz için meydana gelecek bir dahaki örtülmeyi ya da Gezgin 11'nin 1989'da Neptün'den geçişini beklememiz gerekmektedir. Eğer 100 milyon yıldan biraz daha az uygarlığımızı sürdürebilsek, Dünyalılar, Triton'un Neptün'e yeterince yaklaştığı o gün, Roche sınırını aştığından bir anda parçalandığını görecekler. Bu parçacıklar, gezegenin çevresinde olağanüstü güzellikte bir disk oluşturacaklardır.

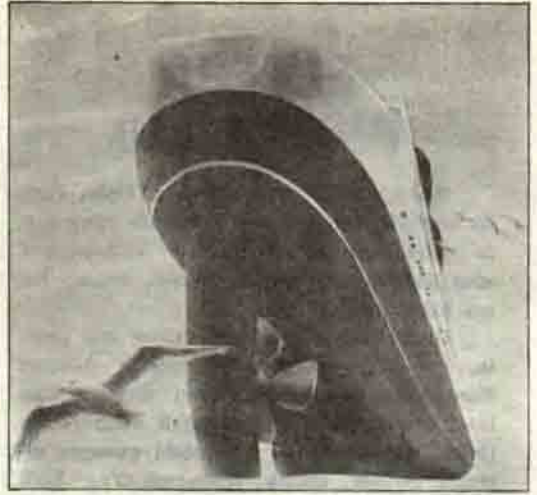
LA RECHERCH'den çev. : Tamer ATAÇ

MODERN GEMİLERİN GARİP BİÇİMLERİ

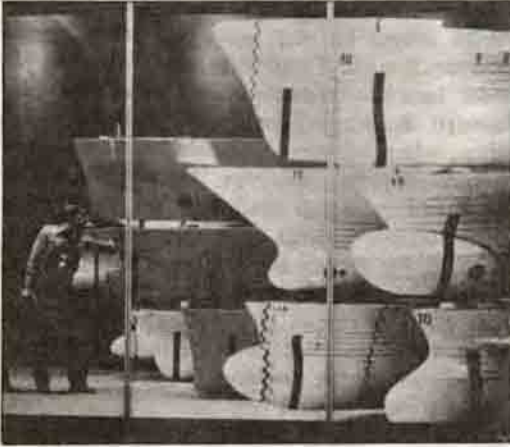
Wolfgang STEGERS

Bir derginin ressamı, en güçlü vinçlerin yapamadığı işi başararak, 50.000 tonluk bir "Okyanus Dev'i"ni sudan çıkardı ve böylece, geminin burnundaki yumrubaş "Balb" ortaya çıkmış oldu.

Geminin kıç tarafında da bazı yenilikler göze çarpıyordu. Bunların sırrı acaba ne ölçbilirdi?



**Kalın bir burun, eğri bir kıç :
Modern gemilerin sualtında kalan
kısmımları neden garip bir biçimde
inşa ediliyor?**



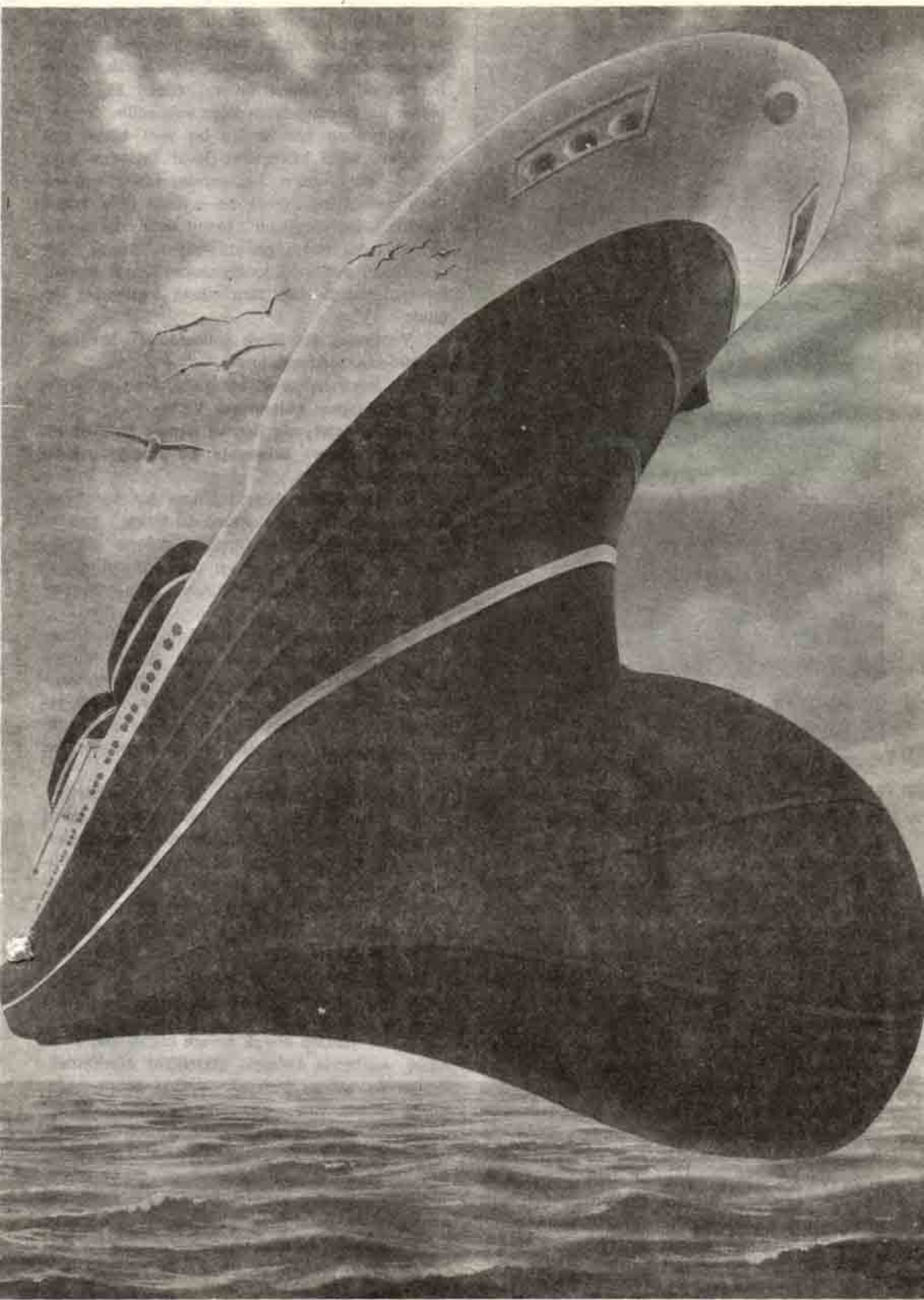
Gemi modelleri bir model limanda :
Birbirinden farklı birçok tekne tipleri "deney havuzları"nda yüzdürülerek, optimal nitelikleri üzerinde toplayan kayıcı form saplanır.

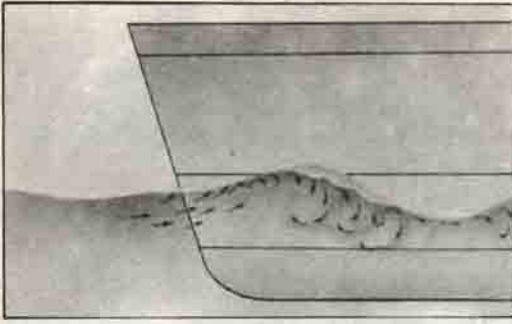
Burundaki yumrubaşın büyüklüğü, tekneden tekneye değişir. Gemi omurgası, ancak deneylerin tamamlanmasından sonra kızağa konur.

Otomobil yapımcılarının, yeni geliştirdikleri modelleri denedikleri "Rüzgâr Tünelleri"nin bir benzeri, deniz tekneleri üzerinde çalışan meslekdaşları için de geçerli oluyor. Onların da yeni tekne modellerini denedikleri "Test Havuzları" var. Yeni gemiler, ancak, bu havuzlarda yapılan deneylerin olumlu sonuçlar vermesinden sonra, inşa edilmek üzere kızağa konuyor. Bu arada, gemi mühendislerinin işleri, kara araçları üzerinde uğraş veren meslekdaşlarının işlerinden biraz daha güç. Bu güçlük, daha model aşamasında başlar. Deneyleri yapılan gemi modelleri, yeterince büyük olduğu zaman, deneylerden alınan ölçüm sonuçları, istenileni verilmekte.

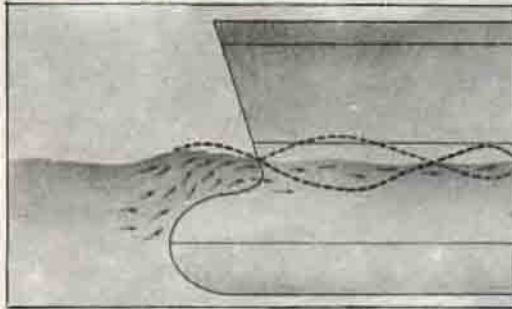
Güçlüğü yaratan ikinci etken de, dünyamızın "su" ve "hava" olarak bilinen iki elementinden kaynaklanmaktadır. Bir kara taşıtında, karoseri sadece rüzgâra karşı koymak zorunda olmasına karşın, bir teknenin hem dalgaya ve hem de, rüzgâra karşı koyması gerekir.

Eski tarihlerde inşa edilmiş gemilerde, burunlar keskinleştirilir ve böylece suyun daha az bir dirençle yarılması sağlanırdı. Ancak, bu iş, aslında hiç de görüldüğü kadar basit değildir. Gemi hesapları, sualtından ateşlenen bir roketin hesaplarından daha karmaşık ve güçtür.





**Burundaki hîle : iki dalgânın çatışma-
sından gemi kârlı çıkmaktadır. Yumrubaşlı
bir tekne, önünde iki dalgâ tepesi oluş-
turur. Bunlardan, teknenin oluşturduğu
dalgâ tepesi, yumrubaşın oluşturduğu
dalgânın çukurunu doldurarak gemi bur-
nundaki yığılmayı önler.**



Biraz önce belirttiğimiz gibi bir gemi, su ve hava ortamında seyrederek. Bu nedenle de, özellikle havanın ve suyun birleştiği nokta, mühendisler için bir "BİLMECE"dır.

Deney havuzlarından alınan sonuçlar, okyanuslar için de geçerli olduğundan; bu benzer ilişkilerden yararlanan gemi mühendisleri, deneylerini deney havuzlarında yapmaktadırlar.

Gemiye hareket veren pervane, tekneyi ileriye iterken, geminin burnunda bir dalgâ oluşur. Bu dalgâ, burunda, yanlarda, dipte ve kıçta gemiyle yalayıp geçer. Ancak, anılan dalgâ alışlagelen tipte bir dalgâ olmayıp, sağa-sola karışık hareketler yapan sular halindedir. Gemi burnunda oluşan ve tekne tarafından itilen bu su kitleleri, gemi burnunun genişliği oranında artan bir yığılma yaparak, istenilmeyen bir direnç oluşturur (Şekil 1). İstenilmeyen bu direncin etkisini azaltabilmek için, geminin burnuna yumrubaş denilen ve mahmuzu andıran bir çıkıntı yapılır. Yumrubaşın etkisi şöyle açıklanabilir: Yumrubaşlı bir tekne, önün-

de iki dalgâ tepesi oluşturur. Bunlardan, teknenin oluşturduğu dalgâ tepesi, yumrubaşın oluşturduğu dalgânın çukurunu doldurarak, gemi burnundaki yığılmayı önler. (Şekil 2). Sonuç olarak da, istenilmeyen dalgâ yok edilir.

Yumrubaş adı verilen bu yeni burun tipi, Amerikalı gemi mühendisi David Taylor'un buluşudur. Yüzyılımızın başlarında Taylor, yumrubaşlı gemilerin, diğerlerine kıyasla daha küçük dalgâlar oluşturduğunu tespit etmiş ve bunun teorisi daha sonra geliştirilmiştir. Ancak, tüm olasılıkları aydınlığa kavuşturacak kesin formüller günümüzde dahi tam olarak saptanmış değildir.

Yumrubaş teorisinin gelişmesini aşağıdaki maddelerle açıklayabiliriz :

1. Seyir halindeki bir gemi, önünde büyük bir dalgâ tepesi oluşturarak ilerler.

2. Su yüzeyinin hemen altında hareket ettirilen bir küre, arkasında bir dalgâ çukuru oluşturur.

3. Gemi modelinin burnuna bir küre yerleştirilerek, kürenin oluşturduğu dalgâ çukuru ile gemi modelinin oluşturduğu dalgâyı karşılaştıracak bir deney uygulaması gerçekleştirilir.

4. Deneyde, dalgâ çukurunun dalgâ tepesini yuttuğu görülür.

5. Dalgâ tepesi yutulduğundan; istenilmeyen direnç, etkisini kaybeder. Sonuç olarak, gemi modeli daha büyük bir hız kazanır veya hareketi için gerekli olan güç azalır. Alınan bu sonuç, geminin tükettiği yakıtta hiç de azımsanmayacak bir tasarruf sağlandığını ortaya koyar.

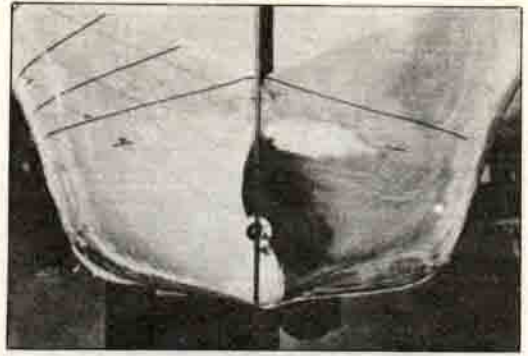
Armatörlerin yumrubaşlı gemi siparişlerine ağırlık vermelerinden sonra, mühendislerin işleri daha da güçleşmiştir. İlk zamanlarda yumrubaşlar, yolcu ve savaş gemilerinde uygulanıyordu. Bunun da nedeni, anılan gemilerin seferlerini genellikle sabit bir su kesiminde yapmaları idi. Oysa, armatörün siparişe bağladığı yük gemilerinde su kesimi (draft), gemilerin yüklü veya boş olmalarına göre, değişebildiği için, gemi burnunda yer alan yumrubaş, etkinlik pozisyonunu koruyamamaktadır.

Gemi, yükünü alarak sefere çıktığında; yumrubaş, su altında kalarak, etkinliğini sürdürmekte ise de, yükün boşaltılmasından sonra, yumrubaş su yüzeyine çıkmakta ve sonuç olarak, etkinliğini kaybetmektedir. Bu durum, yumrubaşın gemi burnunda nerede yer alması gerektiği sorununu ortaya çıkarmıştır. Daha sonra, yumrubaş, gemi burnunun biraz daha aşağısına alınarak, suyun altında bırakılmış ve istenilen sonuca kısmen de olsa ulaşılmıştır.

Yumrubaşı sadece sualtında bırakmakla sorunlara çözüm getirilememektedir. Çünkü, her tekne kendine özgü bir dalga şekli oluşturmakta ve bu nedenle de, yumrubaşın, kullanılacağı tekne ile uyum sağlayacak özelliklere sahip olması gerekmektedir.

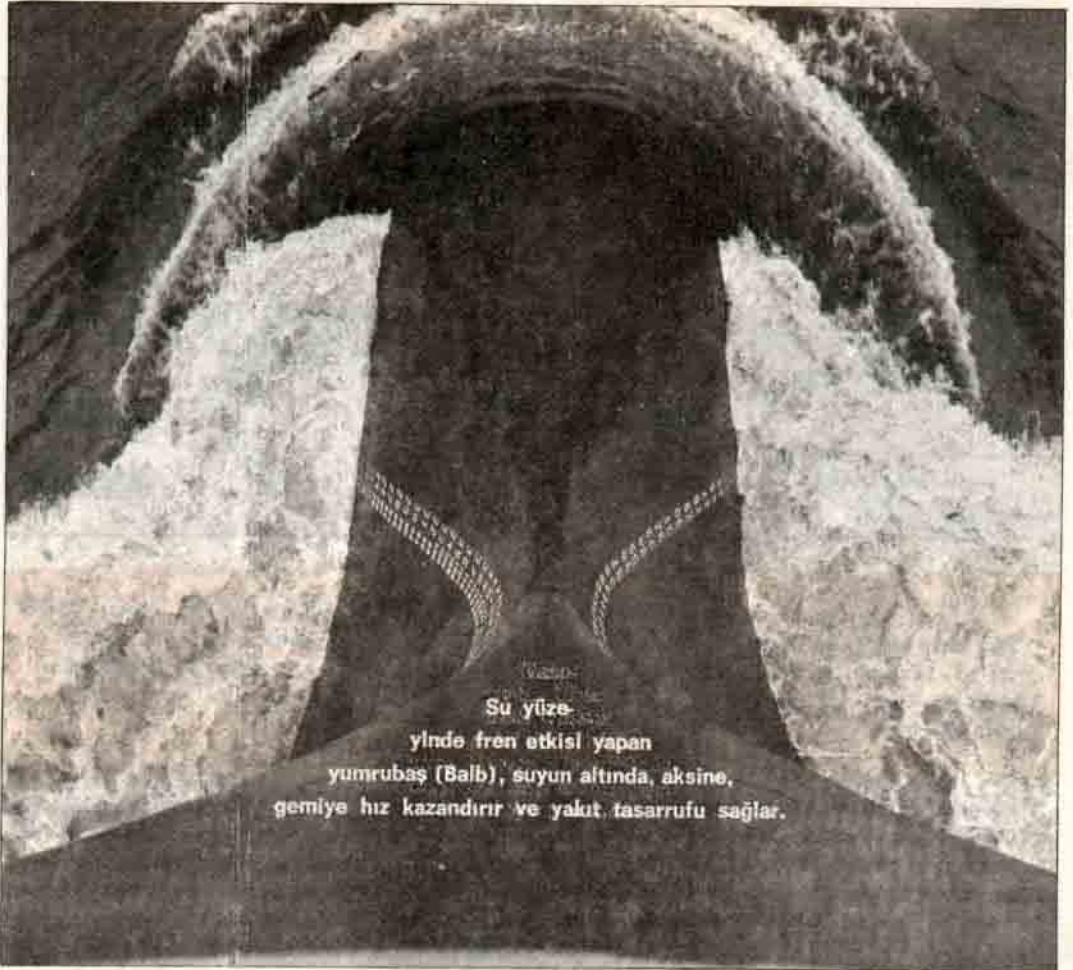
Gemi mühendislerinin göğüslemek zorunda oldukları bu gibi güçlükler, yeni araştırma alanlarının doğmasına yol açmış ve bu kez de, araştırmalar geminin kıç tarafında yoğunlaşmıştır.

Yaklaşık 20 yıl kadar önce, Hamburglu gemi mühendisi Ernst Nönnecke, yeni bir kıç formu geliştirmiş ise de, onun bu buluşu ancak son yıllarda değer kazanmağa ve dikkat çekmeğe başlamıştır. Nitekim, Nönnecke'nin buluşu, bir Kore tersanesinde 2 konteyner gemisinde uygulamaya konulmuştur. Teorik çalışmalar Hamburg'da başlamış ve bunu izleyen deneylerde, inşa edilecek geminin bir modeli, boyu

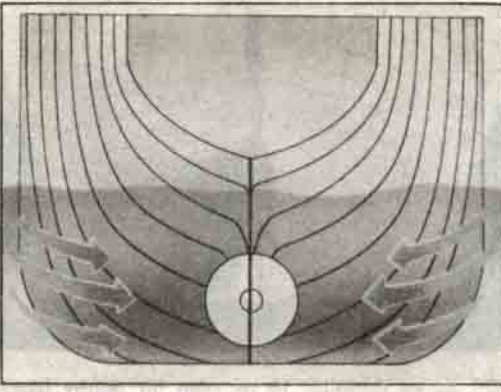


300 m. ve derinliği 18 m. olan bir deney havuzuna çekilerek, Nönnecke'nin geliştirdiği kıç formunun üstünlüğü kabul edilmiştir.

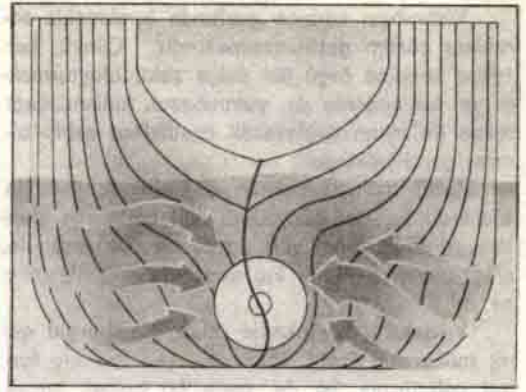
Nönnecke tipi, asimetrik kıç formu : Sanki tarafı çukur ve iskele tarafı dışa doğru bombelidir. Bu formun özelliği, suyun akışını düzelterek, doğrudan pervaneye vermesidir.



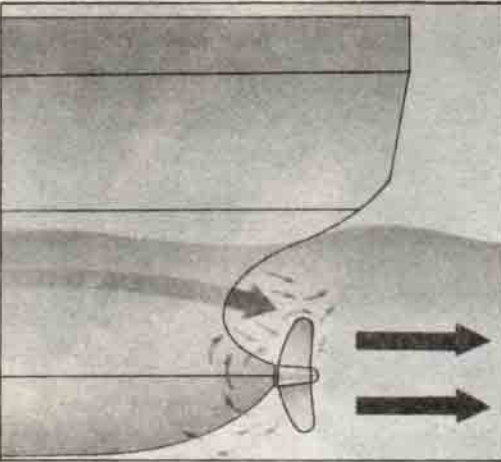
Su yüzeyi
yinde fren etkisi yapan
yumrubaş (Balb), suyun altında, aksine,
gemiye hız kazandırır ve yakıt tasarrufu sağlar.



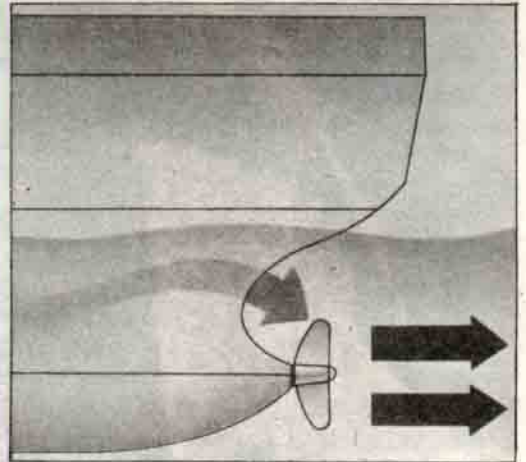
Eski tip bir gemide, suyun akışı : Sağa doğru dönmekte olan pervane, suyu frenleyici bir türbülans oluşturacak biçimde etkilemektedir. Ortada en kesit eğrilerinin birleştiği düz bir çizgi görülmektedir.



Nönnecke tipli kıç formu : Su, dönmekte olan pervane tarafından hiçbir engelle karşılaşmaksızın, arkaya doğru itilmektedir. Ortada, en kesit çizgilerinin birleştiği "S" şeklinde bir çizgi görülmektedir.



Eski tip bir kıç formu profili : Pervaneye akan suyun bir kısmı, türbülans etkisi ile, teknenin yan ve alt taraflarından dağılıyor. Gemi hız kaybediyor ve fazla yakıt tüketiyor.



Asimetrik, Nönnecke kıç formu : Frenleyici türbülans görülmüyor. Su, tekneyi yalayarak, pervaneye akıyor ve pervanenin verimini artırarak, tekneye hız kazandırıyor.

Nönnecke tipi kıç formu teorisi şu şekilde açıklanabilir: Sıvı içinde hareket eden bir gövde, suyu baş tarafından yarar. Yarılan su, gövdenin kıç tarafında yine birleşmek eğilimi gösterirken, bu kez de geminin pervanesi ile karşılaşır.

Geminin hareket yönüne göre, sağa doğru dönen pervane, suyu teknenin sancak (sağ) tarafından aşağıya iter, buna karşın, iskele tarafından (sol), yukarıya doğru itilerek, teknenin kıç tarafında birleşme eğilimi gösteren su, birleşmeden pervanenin akımına kapılır. Çeki-

len sualtı fotoğrafları ile tespit edilen bu olay, suyun, gemide iskele tarafının gerektirdiği itici gücü oluşturamadan, yukarı doğru itildiği gerçeğini ortaya koymuştur.

Bu olay üzerinde duran Nönnecke, iskele tarafından pervaneye yönelen su akışını düzenleyebilmek için, gemide sancak ve iskele taraflarının pervaneye yakın olan kısımlarında, tasarladığı form değişikliklerini gerçekleştirmiştir. Buna göre, geminin sancak tarafı çukurlaştırılmış; iskele tarafında ise, çukurluğun yerini yumuşak bir bombe almıştır (Şekil 5). Sonuç olarak, suyun dağılmaksızın ve türbülansa uğramaksızın, pervaneye akabilmesi sağlanmıştır.

Şekil 3 ve 5 eski ve yeni tip iki geminin en kesit eğrilerini vermektedir. Eski tip bir gemide en kesit eğrileri simetrik bir biçim göstermekte ve geminin ortasında düz bir çizgi boyunca birleşmektedir (Şekil 3). Nönnecke tipi kık formunda ise, anılan eğriler asimetrik olarak gelmekte ve geminin ortasında "S" şeklindeki bir çizgi üzerinde toplanmaktadır (Şekil 5).

Şekil 4 ve 6'da, eski ve yeni tip kık formlarının birer profili ile pervaneye doğru yönelen suyun akışı görülmektedir. Eski tip kık formunda (Şekil 4); pervaneye doğru akış yapan su, pervane ile karşılaştığında türbülansa uğramakta ve dolaylı olarak da, gemi dieselinin pervaneye aktardığı güçte kayıba yol açmaktadır.

Nönnecke tipi kık formunda ise, pervaneye yönelen suyun akışı düzenlenmiş (Şekil 6) ve düzenlenen su, türbülansa uğramadan, pervane tarafından itilerek, pervanenin verimi artırılmış ve geminin daha az bir güçle daha büyük bir hız kazanması sağlanmıştır.

"THEA S" adlı 124 metrelik gemide yapılan deneyler, bu yeni kık formunun günde 2.000 litrelik bir yakıt tasarrufu sağladığını ortaya koymuştur. Eski tip gemi formlarının geçerli olduğu günlere kıyasla, yakıt fiyatlarının bugün 10 kat arttığı göz önünde tutulursa, Nönnecke'nin gemilere sağladığı yakıt tasarrufunun ne kadar önemli olduğu ve modern gemilerin niçin böyle garip biçimlerde inşa edildiği sorusu kendiliğinden aydınlığa kavuşabilir.

P.M.'den çev: Halûk HATAYSAL

● Bilindiği gibi, deniz balıkları, içinde yüzdükleri su gibi tuzlu değildir. Balıklar, özel yapıdaki böbrekleri ve solungaçları vasıtasıyla, fazla tuzu yeniden suya verirler.

— Yanlış taraf..



BALIKÇILIKTA KUŞBAKİŞİ

Uydulardan çekilen fotoğraflar yakında Japon balıkçı filosunu daha büyük avlar için yönlendirecek. Japon Balıkçılık Bilişim Merkezi'nce, Amerikan NOAA-7 uydusundan alınan verilerin olağan kaynaklardan gelenlerle değerlendirilmesiyle, geçen yılın Eylül'den Ekim'e dek olan bölümünü kapsayan bir deneme projesi hazırlandı ve balık sürülerinin yerlerini gösteren tahmini çizimler çıkarıldı.

Bilişim Merkezi çizimleri filoya yolladı. (Japon gemilerinin yüzde altmışında resim iletilen bir "link" sistemi vardır.) Proje başarıya ulaştı: Önceden tahmin edilen bölgelerdeki gemilerin beşte dördü balık buldular; bu da tüm dünyadaki balık avının yüzde onbeşini gerçekleştiren bir ülke için iyi haberdi.

Uydulardan alınan bilgiler, uçaklardan ya da balıkçı veya araştırma gemilerinden alınanlardan daha kullanışlıdır. NOAA-7, Japonya'nın 370 km'lik avlanma bölgesini günde beş kez tarıyor. İçindeki gereçler de suyun yüzey ısısı, bulut tabakası, akıntı ve gelgit devrimine ilişkin sürekli bilgi topluyor.

Balıkçılar bu bilgileri bedava elde ediyorlar; Balıkçılık Bilişim Merkezi'nin giderleri devlet ve balıkçılık örgütleriince karşılanmakta. Deneme projesi hazırlanırken çizimlerin çoğu elle yapıldığından, merkez çalışanları bir harita için 20 saat harcadılar. Ama 1985'de, proje tüm yıl için hizmete sunulduğunda bilgisayarlar bu süreyi dört saate indirecek.

Merkez'e göre, bu tahmin çalışmaları her yıl endüstriye on milyonlarca pound kazandıracak. New Scientist'den Çev.:

Bülent KANDİLLER

len sualtı fotoğrafları ile tespit edilen bu olay, suyun, gemide iskele tarafının gerektirdiği itici gücü oluşturamadan, yukarı doğru itildiği gerçeğini ortaya koymuştur.

Bu olay üzerinde duran Nönnecke, iskele tarafından pervaneye yönelen su akışını düzenleyebilmek için, gemide sancak ve iskele taraflarının pervaneye yakın olan kısımlarında, tasarladığı form değişikliklerini gerçekleştirmiştir. Buna göre, geminin sancak tarafı çukurlaştırılmış; iskele tarafında ise, çukurluğun yerini yumuşak bir bombe almıştır (Şekil 5). Sonuç olarak, suyun dağılmaksızın ve türbülansa uğramaksızın, pervaneye akabilmesi sağlanmıştır.

Şekil 3 ve 5 eski ve yeni tip iki geminin en kesit eğrilerini vermektedir. Eski tip bir gemide en kesit eğrileri simetrik bir biçim göstermekte ve geminin ortasında düz bir çizgi boyunca birleşmektedir (Şekil 3). Nönnecke tipi kık formunda ise, anılan eğriler asimetrik olarak gelmekte ve geminin ortasında "S" şeklindeki bir çizgi üzerinde toplanmaktadır (Şekil 5).

Şekil 4 ve 6'da, eski ve yeni tip kık formlarının birer profili ile pervaneye doğru yönelen suyun akışı görülmektedir. Eski tip kık formunda (Şekil 4); pervaneye doğru akış yapan su, pervane ile karşılaştığında türbülansa uğramakta ve dolaylı olarak da, gemi dieselinin pervaneye aktardığı güçte kayıba yol açmaktadır.

Nönnecke tipi kık formunda ise, pervaneye yönelen suyun akışı düzenlenmiş (Şekil 6) ve düzenlenen su, türbülansa uğramadan, pervane tarafından itilerek, pervanenin verimi artırılmış ve geminin daha az bir güçle daha büyük bir hız kazanması sağlanmıştır.

"THEA S" adlı 124 metrelik gemide yapılan deneyler, bu yeni kık formunun günde 2.000 litrelik bir yakıt tasarrufu sağladığını ortaya koymuştur. Eski tip gemi formlarının geçerli olduğu günlere kıyasla, yakıt fiyatlarının bugün 10 kat arttığı göz önünde tutulursa, Nönnecke'nin gemilere sağladığı yakıt tasarrufunun ne kadar önemli olduğu ve modern gemilerin niçin böyle garip biçimlerde inşa edildiği sorusu kendiliğinden aydınlığa kavuşabilir.

P.M.'den çev: Halûk HATAYSAL

● Bilindiği gibi, deniz balıkları, içinde yüzdükleri su gibi tuzlu değildir. Balıklar, özel yapıdaki böbrekleri ve solungaçları vasıtasıyla, fazla tuzu yeniden suya verirler.

— Yanlış taraf..



BALIKÇILIKTA KUŞBAKIŞI

Uydulardan çekilen fotoğraflar yakında Japon balıkçı filosunu daha büyük avlar için yönlendirecek. Japon Balıkçılık Bilişim Merkezi'nce, Amerikan NOAA-7 uydusundan alınan verilerin olağan kaynaklardan gelenlerle değerlendirilmesiyle, geçen yılın Eylül'den Ekim'e dek olan bölümünü kapsayan bir deneme projesi hazırlandı ve balık sürülerinin yerlerini gösteren tahmini çizimler çıkarıldı.

Bilişim Merkezi çizimleri filoya yolladı. (Japon gemilerinin yüzde altmışında resim iletilen bir "link" sistemi vardır.) Proje başarıya ulaştı: Önceden tahmin edilen bölgelerdeki gemilerin beşte dördü balık buldular; bu da tüm dünyadaki balık avının yüzde onbeşini gerçekleştiren bir ülke için iyi haberdi.

Uydulardan alınan bilgiler, uçaklardan ya da balıkçı veya araştırma gemilerinden alınanlardan daha kullanışlıdır. NOAA-7, Japonya'nın 370 km'lik avlanma bölgesini günde beş kez taryor. İçindeki gereçler de suyun yüzey ısısı, bulut tabakası, akıntı ve gelgit devrimine ilişkin sürekli bilgi topluyor.

Balıkçılar bu bilgileri bedava elde ediyorlar; Balıkçılık Bilişim Merkezi'nin giderleri devlet ve balıkçılık örgütlerince karşılanmakta. Deneme projesi hazırlanırken çizimlerin çoğu elle yapıldığından, merkez çalışanları bir harita için 20 saat harcadılar. Ama 1985'de, proje tüm yıl için hizmete sunulduğunda bilgisayarlar bu süreyi dört saate indirecek.

Merkez'e göre, bu tahmin çalışmaları her yıl endüstriye on milyonlarca pound kazandıracak. New Scientist'den Çev.:

Bülent KANDİLLER

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLARI DENEME SAFHASINDA

Wilfried GRASSE

Geleceğin belli başlı enerji kaynağı olarak, nükleer enerjinin yanı sıra büyük bir olasılıkla güneş enerjisi de şüphesiz büyük bir rol oynayacaktır. Bununla birlikte, atom çekirdeği üzerinde yapılan araştırma ve incelemelerin yoğunluğu, nükleer enerji santrallerinin her geçen gün gelişmesini sağlamakta, bu ise güneş enerjisine duyulan ilginin bir süre daha gecikmesine neden olmaktadır.

Gerçekten, insanların çeşitli teknik yollara başvurarak elde ettikleri enerjinin binlerce katını, Güneş her gün yeryüzüne göndermektedir. Üstelik bu enerjinin, diğer enerji elde etme yöntemlerine göre çevreye hiçbir olumsuz yan etkisi yoktur. Fakat buradaki temel sorun, güneş enerjisinin belli bir yerde yoğunlaştırılmasıdır. Bunun için ise, oldukça geniş bir alan kaplayan, çeşitli araç ve gereçle donatılmış, çok pahalıya mal olacak bir tesise gerek vardır. Bu sayılan nedenlerle, güneş enerjisinden geniş ölçüde yararlanmanın, kırsal ve tarımsal alanları azaltacağı ve sorumsuzca bir hammadde savurganlığı yaratacağı, oysa eldeki sermayenin çok daha gerekli yerlerde kullanılabileceği ve hatta bu suretle ortaya teknik gelişmeleri tehdit eder nitelikte bir durgunluk çıkabileceği bazı çevrelerce savunulmakta; böylece güneş enerji santrallerinin yapımına karşı çıkmaktadır.

Geçmişe bakılacak olursa, bütün bu ve benzeri varsayımların, güneş enerjisinin bilinen basit yollardan yararlanılmasını engelleyemediği görülür. Daha 1879'da Mouchot, güneş ocağı ile çalışan bir baskı makinası yapmış, 1883'de Ericsson, buhar makinası için bir güneş kolektörü geliştirmiştir. Bugün halen Mısır'da 1976 yılında kurulan ve 100 BG enerji sağlayan bir sulama tesisi güneş enerjisi ile çalışmaktadır. Güneş enerjisinden doğrudan yararlanma prog-

Güneş, geleceğin yegâne temiz ve tükenmeyen enerji kaynağıdır. Isıl enerji taşıyan güneş ışınlarından teknik yönde yararlanılarak, örneğin makineleri çalıştıracak veya evleri ısıtacak bir enerji kazanılabilir. Şu an için güneş enerji santrallerinin yapımı, diğer bilinen enerji santralleri ile herhangi bir rekabet aşamasında değildir. Kurulu bulunan birçok güneş enerji santralinde, güneş enerjisinin ne derecede kullanılabilirliğini içeren deneyler ve araştırmalar süregelmektedir.

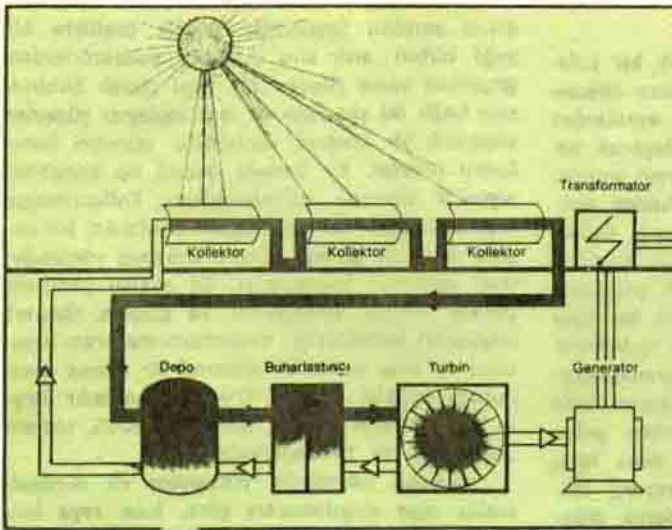
ramı ellili ve altmışlı yıllara rastlar. İsrail 1954'den bu yana güneş toplayıcılarından ısı ve elektrik enerjisi üretme yolunda çalışmalar yapmaktadır. 1950'lerden başlayarak hızla gelişen uzay çalışmaları nedeniyle güneş teknolojilerinden daha çok fotovoltaik enerji türünde yararlanılması, termik enerji dönüşümlerinin bir kenara bırakılmasına yol açmış, daha sonraları 1964'lerde İtalya'da ve 1975'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde tekrar, güneşten ısı enerji kazanılması yönünde çalışmalara geçilmiştir.

Bugün sürmekte olan çalışmalar, güneş enerji santrallerini üç ayrı grupta toplamaktadır:

Solartermik veya Fotovoltaik

Güneş enerjisi ile çalışan kuvvet santrallerinde, güneş bir akışkanı (örneğin yağ veya suyu) ısıtmakta, akışkanın kazandığı bu ısı enerji, daha sonra elektrik veya mekanik enerjiye dönüşmektedir (Resim 1 ve 2). Kömür, yağ, gaz veya nükleer tipteki termik santrallerde olduğu gibi, bu kuvvet santralleri de belli bir termodinamik çevrime göre çalışır ve çevrim boyunca ortaya çıkan enerji dönüşümlerinden yararlanır. Bu tip santrallerin diğerlerinden tek ayrıcalığı; birincil enerji kaynağının güneş ışınları olmasıdır. Güneş ışınlarından sağlanan bu enerjinin yoğunlaştırılması ile kazan ısıtılır.

Diğer bir kullanım türü, düşük basınçlı termodinamik çevrimlerden elektrik sağlamaktır. Bunun için geliştirilmiş güneş havuzlarından veya kolektörlerinden, akışkan belli bir sıcaklığa kadar ısıtılır. Tam olarak odaklanmamış güneş ışınları, sıcaklığı 80 C°'ye varan tuzlu suda, birbirinden farklı yoğunluklarda tabakalar oluşmasına neden olurlar. Bu da düşük sıcaklık kademesindeki türbin çevriminde, elektrik üretiminde kullanılır. Bu sistem üzerinde özellikle İsrail geniş deneyimler kazanmıştır. İsrail'de şu an-



**Resim 1 : Kollektör sis-
temli güneş enerji santrali
prensip şeması. Termo-
yağ birbiri ardı sıra dizil-
miş kollektörlerden geçeri-
ken ısınır.**

da 150 kilowatt elektrik enerjisi sağlayan bu tip bir tesis çalışmakta, 5 MW'lık diğer bir tesisin de yapımı sürmektedir. Ayrıca 20 MW gücünde başka bir santralin yapımı da planlanmıştır.

Fiziksel ve teknik yönden en iyi kullanım türü ise, üçüncü tür olan fotovoltaik sistemlerdir. Burada güneş enerjisi, doğrudan elektriğe dönüşmektedir. Peteği andıran her bir güneş hücresi, ısı üretimine ve jeneratöre gerek kalmadan elektrik üretir. Gelecekte bu tip elemanlardan daha iyi bir şekilde yararlanılması, herşeyden önce bu işte kullanılan tek veya çok kristalli yarı iletken metallerin gelişmesine bağlıdır. Yani, öncelikle olayların fiziksel yönünden hareketle, teknik açıdan kullanılabilirliğine geçilmesi için gerekli atılım gerçekleşmelidir. Uzay ve havacılıkla ilgili uluslararası programlara bakılırsa, bu yöndeki çalışmaların kısa sürede olumlu sonuçlar vereceği söylenebilir.

Yukarıda kısaca çalışma şekillerinden söz edilen üç ayrı tip güneş enerjisi kullanım şekli, her birinin kendisine özgü güneşten yararlanma özellikleri nedeniyle prensipte diğer tür kuvvet santrallerinden ayrıcalık göstermektedirler. Bilinen diğer kuvvet santrallerinde, santralin çalışmasını sağlayacak yakıt, önceden işlenmiş ve hazırlanmıştır. Bu hazırlık safhası santrallerden uzaktaki başka yerlerde; örneğin taş veya linyit kömürü ocaklarında, uzun boru hatlarıyla bağlantılı petrol havzalarındaki veya tanker ve limanlardaki rafinerilerde, radyoaktif atom çekirdeğini zenginleştirme ve yeniden hazırlama işlevi gören pahalı tesislerde yapılır. Eğer burada güneş enerji santralleri ile bir karşılaştırma yapılacak olursa, herşeyden önce güneş

enerji santrali ön hazırlık çalışması, sistemin net enerji bilançosu ve aynalar için gerekli alan gibi başta gelen önemli etkenler göz önüne alınmalıdır.

Tesisin toplam verimi (etkenliği) olarak tanımlanan; tesisten elde edilecek elektrik enerjisinin, gelen güneş ışınımına oranı bugün için aşağıdaki gibidir.

- a) Güneş havuzlarındaki yaklaşık % 5.
- b) Fotovoltaik sistemlerde % 10,
- c) Güneş enerjili kuvvet santrallerinde % 20'nin üzerinde.

Buna göre, şimdiye kadar elde edilen bilgilerden, kule prensibine göre çalışan güneş enerji santrallerinden teknik yönden en iyi şekilde yararlanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Termik-elektrik enerji dönüşümünden sağlanan verim, günümüzün modern kuvvet santrallerinde olduğu gibi, güneş enerjili kuvvet santrallerinde de % 40 değerine ulaşmıştır. Eğer güneş enerji santrallerinde elektrik üretimi sonrasında artakalan ısı enerji, soğutma kulesinden çevreye atılmayarak, tekrar çevrimin ısıtılmasında kullanılırsa sistemin verimi % 50'ye yükselir. Kuvvet santrallerindeki ısı-kuvvet bağlantısı tekniğinin güneş enerjisi dönüşümlerine de uygulanması, olasılıkla fotovoltaik enerji türüne karşı daha fazla avantaj sağlayacaktır. Bu farklılığı kaldırmanın diğer bir yolu, yıllık güneşlenme süresince gelen ışınlardan ayrıca difüzyon yoluyla da yararlanmaktır. Hem termomekanik enerji dönüşümünde on yılı aşkın bir süredir denenan teknolojiler, hem de kısa sürede ulaşılan yüksek verim, güneş enerji santrallerinin gelişimi hakkında bir fikir vermektedir.

Güneş Kulesi Sistemleri

Güneş kule tipi enerji santralleri, bir kule-
nin tepesinde bulunan bir toplayıcıdan (Receiver)
oluşur. Bu toplayıcı, genellikle aynalardan
gelen ışınların geri yansımalarını önleyecek şe-
kilde yapılmış oyuk (cavity) bir hücreyi andırır.
Kulenin ayna yüzeylerine bakan tarafından açıklığı
(aperture), gelen güneş ışınlarının değişimi-
ne, hava ve rüzgâr etkisi altındaki şartlara
göre ayarlanabilir. Ayna alanı, belirli bölgelere
ayrılmış ve her bir aynanın hareketi bir bilgi
işlem makinası yardımıyla Güneş'in o yerdeki
azimut ve zenit açılarına göre programlanmıştır.
Çok sayıdaki heliostattan yansıyarak kule
içindeki oyuğa odaklanan güneş ışınları, gelen
ışının hemen hemen 400 katından daha fazla
bir yoğunlaştırma (optik konsantrasyon) fak-
törü yaratırlar. Bu düzeyde bir odaklama, diğer
tip kuvvet santrallerinde olduğu gibi ortalama
530 °C'lik bir çalışma sıcaklığı sağlar. Suyun,
sistemde ısı taşıyıcı akışkan olarak kullanılması,
basit bir çevrim yapısı gerektirdiğinden
avantajlıdır. Fakat bunun yanı sıra, 100 bar'a ula-
şan yüksek basınç nedeniyle absorblayıcının
konstrüksiyonu oldukça zorlaşmaktadır. Sıvı me-
tal akışkanlar ve tuzlu eriyikler alçak basınçlı
sistemlerin konstrüksiyonuna çok uygundur. Yal-
nız bu sefer 100-140 °C'lerde donma özelliği
gösteren bu ısı taşıyıcı akışkanlar için ek ısıt-
ma sistemlerine gerek vardır. Ayrıca buharlaştırıcı
ile bağlantı sağlayacak ikinci bir çevrim zo-
runludur (Resim 2).

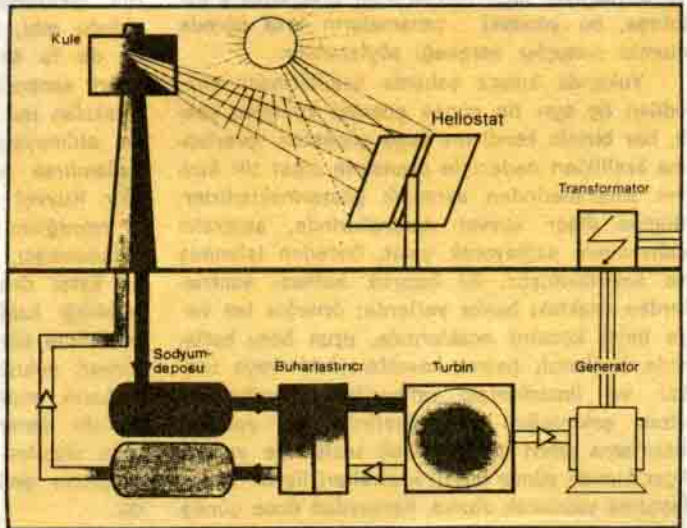
Kollektör Sistemli Güneş Santralleri

Çok sayıda kollektör (toplayıcı) sistemin
den oluşan bu tip güneş santrallerinde, ısı ta-

şıyıcı akışkan (genellikle termik özellikte bir
yağ) birbiri ardı sıra dizilmiş kollektörlerden
geçerken ısınır (Resim 1). Yapı olarak birbirle-
rine bağlı bu yansıtıcı ve ısı toplayıcı yüzeyler
otomatik bir kontrol yardımıyla güneşin hare-
ketini izlerler. Bu konuda çeşitli tip konstrük-
siyonlar üzerinde çalışılmaktadır. Kullanılmakta
olan belli başlı kollektör tipleri şunlardır; bir ek-
seni yönünde güneşi izleyen kutupsal yönlendir-
meli parabolik kollektörler, iki ekseni yönünde
güneşi izleyen kollektörler ve çizgisel (lineer)
odaklayıcı kollektörler. Yoğunlaştırma oranı orta-
lama 50 olan kollektör sistemli bir güneş san-
tralında sıcaklık 300-400 °C'ye ulaşmaktadır. Böy-
le bir santralin çevrim verimi % 20-25, toplam
verimi ise % 10 değerindedir.

Gelişen teknolojik yöntemler ve süregel-
mekte olan uygulamalara göre, kule veya kol-
lektör sistemli santrallerden hangisinin seçile-
ceği, herşeyden önce bunların hangi bölgelerde
kullanışlı olacağına, dolayısıyla piyasa şansının
hangi oranda yüksek olacağına bağlıdır. Alt-
yapı tesislerinin gelişmemiş olduğu üçüncü dün-
ya ülkelerinde, en çok birkaç yüz kilowatt mer-
tebesinde elektrik ve ısı üretimi için kollektör
sistemli santrallerin daha elverişli olacağı düşü-
nülmektedir. Buna karşın, kule sistemli güneş
santralleri oldukça pahalı bir teknoloji gerektir-
mekte ve daha çok 20 ile birkaç yüz megawatt
mertebesinde güçler için elverişli olmaktadır.
Bütün bunlara rağmen, çalışmakta olan pilot iş-
letmelerden elde edilecek veriler ışığında, ge-
lecek için hangi sistemin daha uygun olacağı
tahmin edilebilecektir. Halen Güney İspanya'da
Almeria yakınlarında 1981 yılında işletmeye alın-
an SSPS güneş enerji santralinde iki ayrı tip

Resim 2 : Kule sistemli
güneş enerji santralinde
kuvvetli bir yoğunlaştırma
sayesinde yüksek sıcak-
lıklar elde edilir. Sıvı sod-
yum kule tepesinde 500°C'
nin üzerinde bir sıcaklığa
ulaşır.



alıştım birbirleriyle karşılaştırmalı olarak denmektedir.

Gelecek İçin Görüşler

Yukarıda belirtilen teknik, işletme ve ekonomik etkenler dikkate alındığında şimdilik güneş enerji santrallerinin, hafif ve ağır yağla çalışan küçük tip kuvvet santralleri ile rekabet edebileceği görülmektedir. Teknik çalışma şartları daha çok; tesis toplam veriminin % 20'nin üzerine çıkarılmasına, güneşlenme zamanlarında en azından % 90 oranında kullanılabilirliğe yönelik olup, teknik ve ekonomik yönden 20 ile 30 yıllık bir çalışma süresi hedef alınmaktadır. Çalışma süresinin tayini, ancak mevcut teknoloji ile yapılacak uzun süreli deneyimlere bağlıdır. İşletme faktörü, santralin bulunduğu yerin meteorolojik konumuyla yakından ilgilidir. Yıllık 2800 kWh/m²'lik güneş ışıınımı alan bir yerde, güneşlenme zamanı yılda 3900 saati bulmaktadır. Güney Avrupa'da, örneğin İspanya kıyılarında yıllık güneş ışıınımı 2000 kWh/m² ve güneşlenme zamanı yaklaşık 2900 saat değerindedir.

Herşeyden önce tesisin işletme ekonomisine etki eden faktörler göz önüne alınmalıdır. Ayrıca tesisin hemen hemen yarı değerini oluşturan pahalı aynalar yatırım maliyetinin önemli bir bölümünü tutmaktadır. Diğer taraftan bu yüksek yatırım ve sermayeye karşın, işletme ve bakım masrafları oldukça düşük seviyededir. Burada üzerinde durulan asıl önemli nokta, bu

● Ay Dünya'dan yavaş yavaş uzaklaşıyor ve görüntüsü de giderek küçülüyor. Hesaplamalara göre bu nedenle, birkaç milyar yıl içinde tam güneş tutulması da olmayacak.

● Değişik kıtalardaki radyo antenleri bir teleskop biçiminde bir araya getirilerek, 3000 mil uzaklıktan kelimeleri okuyabilen bir kişinin gücüne eşit bir ayırma gücü sağlanabilir.

Tübitak'ın Kuruluşunun 20. Yılı Kutlanıyor : ULUSLARARASI BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME YÖNETİMİ SİMPOZYUMU DÜZENLENDİ

Kısa adı TÜBİTAK olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu bu yıl, kuruluşunun 20. yılını kutluyor. 20. Kuruluş Yıldönümü Kutlama Programı çerçevesinde bir çok etkinliğin yanı sıra, "Bilimsel ve Teknik Araştırma ve Geliştirme Yönetimi" isimli uluslararası bir simpozyum düzenlendi.

1-2 Kasım 1983 tarihleri arasında Ankara'da yapılacak simpozyumun amacı, çeşitli ülkelerden A + G (Araştırma + Geliştirme) yöneticilerini bir araya getirmek, ülkelerindeki A + G Yönetimi konusunda bilgi alışverişinde bulunmalarını sağlamak ve ülkelerarası işbirliğinin gerçekleştirilebileceği zeminin hazırlanmasına yardımcı olmaktır.

Üniversite, enstitü, araştırma birimleri ve endüstriden katılıma açık olan simpozyumda yalnızca davetli tebliğler yer alacaktır. Çeşitli ülkelerden davet edilen konuşmacılar tarafından sunulacak bu tebliğler, Tübitak tarafından bir kitap halinde toplanacaktır.

işe uygun hassaslıktaki aynaların seri üretimine geçilmesi ve böylece ucuz yoldan sağlanmasıdır. Bu aynalar daha sonra yüksek sıcaklık seviyeli enerji dönüşümlerinde kullanılarak, istenen yüksek verime ulaşılabilir. Bütün bunları sağlayacak, günden güne gelişen teknolojik atılımlar ile, gelecekte kule tipi güneş santrallerinde bu yönde ileri adımlar atılacağı şimdiden söylenebilir.

UMSCHAU in Wissenschaft und Technik'den
Çev : Altay ONUR

İnsan, aklın sınırlarını zorlamadıkça, hiç bir şeye ulaşamaz.

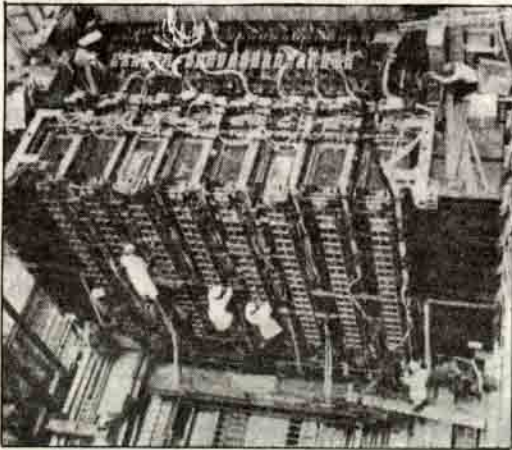
A. EINSTEIN

"Z" PARÇACIĞI DA BULUNDU

Christine SUTTON

W ve Z parçacıkları, maddeyi bir arada tutan kuvvetlerin (Birleşik Kuvvetler Kuramı) anlaşılmasını ve evrenin yapısının anlaşılmasını sağlar. Genel olarak birbirinden oldukça farklı olayları açıklamak için, atom içindeki kuvvetlerden, yerçekimine kadar farklı kuramlar kullanılır. W parçacığı, diğer -birleşik olmayan- kuramlarla anlaşılabilir. Z⁰ özel olarak yalnız birleşik kuvvetler kuramı özelliğini taşır. Z⁰'in, W parçacığından farklı olarak bir belirtici (indikatör) olduğunu düşünen kuramcılar doğru iz üzerindedir.

W ve Z parçacığının varlığını işaret eden kuram, zayıf nükleer kuvvetin anlaşılmasını sağladı. Bu kuvvet, proton çapının yüzde biri kadar uzaklığa (10 cm.) etkilidir. Bu zayıf kuvvet olmasaydı evren çok farklı olacaktı. Çünkü bu kuvvet birçok atomaltı parçacıkların ve atomik çekirdeklerin radyoaktif bozulmasında ana kuvvettir. Böyle zayıf etkileşme, yanma olayında Güneş'in ve yıldızların temelinde vardır.



Z⁰'in bulunduğu UA1 deneyi

Maddenin temel yapısını araştıran Avrupa Araştırma Merkezi CERN'de bu yıl ikinci önemli bir keşifte bulunuldu. Bir Araştırma grubu, Z⁰ olarak bilinen temel parçacığa ait ilk işaretleri saptadı. Bu haber, bu yıl yüksüz Z (Z⁰)'in elektrik yüklü bir eşi olan W parçacığının bulunuşunun arkasından gelen erken bir duyuru olarak nitelendiriliyor.

Düşünülen, bir tip parçacık tarafından taşınan zayıf kuvvet kuramını geliştirmektir. Bunun için bir yaklaşım örneği, fotonların alınıp verilmesindeki elektromanyetik kuvvetle ilgili başarılı bir kuram, kuantum elektrodinamiktir. Işık ve bütün diğer elektromanyetik ışınım olan fotonlar, kütsüz "parçaciksiz" enerji paketleridir. Kuantum elektrodinamiği, elektronlar gibi elektrik yüklü parçacıkların, foton alış veriş ile etkileşmesidir. Rugby oyuncularını topu birbirlerine geçirerek etkileşirler.

Zayıf etkileşimde, top çok ağır olmalıdır. Çünkü kuvvet çok zayıf ve kısa mesafede etkilidir. Kurşundan yapılmış bir rugby topunu çok uzağa atmak çok zordur. Zayıf kuvveti taşıyan, elektrik yüklü de olmalıdır, örneğin, nötron parçalanmasında proton meydana gelmektedir. Kuramın en son şekline göre, yaklaşık 85 defa proton kütesinden daha ağır olan W parçacığı düşüncesi böyle ortaya çıktı. Yalnız yüklü parçacıkların kuramındaki hesaplarda, W parçacığı sonsuz sayıda miktarlara dönüşür. Fakat, kuram yalnız zayıf kuvveti değil aynı zamanda elektromanyetik kuvveti de içerirse (iki yüksüz taşıyıcısı olan W parçacığında olduğu gibi), sonsuzluk yok edilir. Basit olarak, yüksüz (nötr) parçacıklardan biri **elektromanyetik kuvveti taşıyan** fotondur. Diğer de kütsüz, protonun kütesinden 95 defa büyük olan bölgede yer aldığı öngörülen Z⁰'dir.

Karşıt protonlar, protonların aksi yönünde manyetik alan içinde dairesel olarak hızlanarak seyir ederler. Parçacıkların, (Madde ve karşıt madde demetlerinin, ve atomaltı parçacıklarının beraber bulunduğu enerji havuzunda) her birinin enerjisi 270 proton kütesine eşittir.

Avrupa'dan, Amerika'dan, İngiltere'den 100'den fazla fizikçiden oluşan UA1 kodla isimlen-

ZAMANIN KUMLARI

Küçük tanell kumtaşı, görünüşte hiç bir etkileyici özellik taşııyordu; fakat Batı Avustralya'daki Narryer Dağı'nda bulunan bu kumtaşından alınan küçük zirkon kristallerinin, incelenmeleri sonucunda yaşları 4.2 milyar yıl olarak saptandı. Bu, şimdiye dek yeryüzünde bulunan en eski mineraldi. Kambara'daki Avustralya Ulusal Üniversitesi jeologları bu kristallerin, dünyanın orijinal kabuğunun kalıntıları olduklarını sanıyorlar. Eğer gerçekten öyleyse, bu buluş Ay'ın yüzeyini "ççekbozuğu"na çeviren eski meteor bombardımanlarına benzeyen bir meteor bombardımanının, 4.5 milyar yıl önce yerkabuğunu tümüyle yok ettiğini öne süren yaygın kanıyı altüst edecek.

Jeokimyacı William Compston, kendi

geliştirdiği ve çok küçük malzemelerin içindeki elementlerin ölçülmesini sağlayan mikro iyon tutucusu ile kumtaşı içinde bulduğu uranyum ve kurşun miktarlarını kıyaslayarak, mevcut zirkonun yaşını tayin etti. Çünkü, uranyumun kurşuna dönüşümüne kadar radyoaktif parçalanması çok yavaş ve sabit bir hızda olduğundan dolayı, her hangi bir örneğin içindeki bu iki elementin oranı, onun yaşının tayininde kullanılabilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bir başka jeokimyacı, Stanley Hart, "Compston oldukça ihtiyatlıdır, eğer O, kumtaşlarının yaşının 4.2 milyar yıl olduğunu söylüyorsa, öyledir" diyor. Bu yaş tahmini doğruysa, yeryüzünün herhangi bir yerinde bu esk' kabuğun zirkonu aşınmış bölümleri, belki de el değmemiş halde hâlâ kalmıştır. Bu kabuğun bir parçası, yeryüzü yuvarlağımızın jeolojik süreci ile ilgili, çok önemli ip uçlarına sahip olabilir. DISCOVER'dan

dirilen araştırmacılar Z parçacığına alt ilk işareti saptadılar.

● Eğer atom patlamalarının dünyanın sonunu getireceği söylentilerinden kuşku duyuyorsanız, rahatlayabilirsiniz. Bazı fizikçilerin kuramlarına göre, yüksek bir enerji çarpışması, evrenimizin, yarı durağan "yalancı boşluk" durumundan, her şeyi beraberinde götürerek "gerçek boşluk" durumuna dönüşmesine yol açabilir. Çok şükür ki, Princeton Üniversitesi'nden Piet Hut ve Martin Rees'e göre, kozmik ışın etkileşimi sırasında şimdiye kadar pek çok enerji çarpışması ortaya çıkmakla birlikte pek bir şey olmuş gibi görünmüyor, en azından henüz.

● Yeryüzündeki kara kütesinin yaklaşık % 5 kadarını değlar oluşturur. Dağlardaki canlılar çok çeşitlidir. Çünkü, iklim bakımından 70 m. lik bir yükseklik farkı, 1 enlem derecesine; yani yaklaşık 110 km. lik bir uzaklığa eşit sayılabilir. Bunun da nedeni, yükseklik arttıkça hava sıcaklığının hızla düşmesi ve yağışın artmasıdır.

Araştırmacılar Nisan ayında çok dikkatle deney verilerini aldılar. Mayıs ortalarında da cihazın Z' için ayarlandığının işareti olan bir proton karşıproton çarpışmasını saptadılar. Cihazda, Z'in elektron ve pozitron'a (karşıtelektron) ayrılıp parçacıkların çarpışma noktalarına dolaşarak gidip gelmesini izlenebilir. Eğer, Z'dan elde edilen elektron ve pozitronun beraber taşıdıkları enerji, parçacığın kütesine eşdeğer olursa, deney başarılı olur ve bu olacağı benzermektedir.

Açık olarak, araştırmacılar tedbirli davranmaktadırlar, saptanan tek bir olayla Z'nin bulunduğunu iddia etmemektedirler. Kütle, doğruya çok yakın görüldü ve Z' tam frekansında görüldü. Araştırmacılar, en son deney verileri ile W parçacığını dört defa, ilk deneyde de beş defa saptadılar.

Elektrozayıf kuramının zor olan deneyi, çeşitli Z parçacıkları bulunduğu ve kütleyle tam olarak saptadıklarında ortaya çıkacaktır. Kurama göre, Z ve W parçacığı çok hassas bir şekilde birbirleri ile ilgilidir. Eğer bu ilişkinin doğruluğu saptanırsa, yalnız CERN Fizikçileri'nin değil, elektrozayıf kuramının da zaferi olacaktır. Fakat, parçacık fiziğinin çok geniş olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır.

New Scientist'den çeviren :
Fiz. Y. Müh. Naci GÜLBAŞ

ZAMANIN KUMLARI

Küçük tanell kumtaşı, görünüşte hiç bir etkileyici özellik taşııyordu; fakat Batı Avustralya'daki Narryer Dağı'nda bulunan bu kumtaşından alınan küçük zirkon kristallerinin, incelenmeleri sonucunda yaşları 4.2 milyar yıl olarak saptandı. Bu, şimdiye dek yeryüzünde bulunan en eski mineraldi. Kambara'daki Avustralya Ulusal Üniversitesi jeologları bu kristallerin, dünyanın orijinal kabuğunun kalıntıları olduklarını sanıyorlar. Eğer gerçekten öyleyse, bu buluş Ay'ın yüzeyini "ççekbozuğu"na çeviren eski meteor bombardımanlarına benzeyen bir meteor bombardımanının, 4.5 milyar yıl önce yerkabuğunu tümüyle yok ettiğini öne süren yaygın kanıyı altüst edecek.

Jeokimyacı William Compston, kendi

geliştirdiği ve çok küçük malzemelerin içindeki elementlerin ölçülmesini sağlayan mikro iyon tutucusu ile kumtaşı içinde bulduğu uranyum ve kurşun miktarlarını kıyaslayarak, mevcut zirkonun yaşını tayin etti. Çünkü, uranyumun kurşuna dönüşümüne kadar radyoaktif parçalanması çok yavaş ve sabit bir hızda olduğundan dolayı, her hangi bir örneğin içindeki bu iki elementin oranı, onun yaşının tayininde kullanılabilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden bir başka jeokimyacı, Stanley Hart, "Compston oldukça ihtiyatlıdır, eğer O, kumtaşlarının yaşının 4.2 milyar yıl olduğunu söylüyorsa, öyledir" diyor. Bu yaş tahmini doğruysa, yeryüzünün herhangi bir yerinde bu esk' kabuğun zirkonu aşınmış bölümleri, belki de el değmemiş halde hâlâ kalmıştır. Bu kabuğun bir parçası, yeryüzü yuvarlağımızın jeolojik süreci ile ilgili, çok önemli ip uçlarına sahip olabilir. DISCOVER'dan

dirilen araştırmacılar Z parçacığına alt ilk işareti saptadılar.

● Eğer atom patlamalarının dünyanın sonunu getireceği söylentilerinden kuşku duyuyorsanız, rahatlayabilirsiniz. Bazı fizikçilerin kuramlarına göre, yüksek bir enerji çarpışması, evrenimizin, yarı durağan "yalancı boşluk" durumundan, her şeyi beraberinde götürerek "gerçek boşluk" durumuna dönüşmesine yol açabilir. Çok şükür ki, Princeton Üniversitesi'nden Piet Hut ve Martin Rees'e göre, kozmik ışın etkileşimi sırasında şimdiye kadar pek çok enerji çarpışması ortaya çıkmakla birlikte pek bir şey olmuş gibi görünmüyor, en azından henüz.

● Yeryüzündeki kara kütesinin yaklaşık % 5 kadarını değlar oluşturur. Dağlardaki canlılar çok çeşitlidir. Çünkü, iklim bakımından 70 m. lik bir yükseklik farkı, 1 enlem derecesine; yani yaklaşık 110 km. lik bir uzaklığa eşit sayılabilir. Bunun da nedeni, yükseklik arttıkça hava sıcaklığının hızla düşmesi ve yağışın artmasıdır.

Araştırmacılar Nisan ayında çok dikkatle deney verilerini aldılar. Mayıs ortalarında da cihazın Z' için ayarlandığının işareti olan bir proton karşıproton çarpışmasını saptadılar. Cihazda, Z'in elektron ve pozitron'a (karşıtelektron) ayrılıp parçacıkların çarpışma noktalarına dolaşarak gidip gelmesini izlenebilir. Eğer, Z'dan elde edilen elektron ve pozitronun beraber taşıdıkları enerji, parçacığın kütesine eşdeğer olursa, deney başarılı olur ve bu olacağı benzemektedir.

Açık olarak, araştırmacılar tedbirli davranmaktadırlar, saptanan tek bir olayla Z'nin bulunduğunu iddia etmemektedirler. Kütle, doğruya çok yakın görüldü ve Z' tam frekansında görüldü. Araştırmacılar, en son deney verileri ile W parçacığını dört defa, ilk deneyde de beş defa saptadılar.

Elektrozayıf kuramının zor olan deneyi, çeşitli Z parçacıkları bulunduğu ve kütleyle tam olarak saptadıklarında ortaya çıkacaktır. Kurama göre, Z ve W parçacığı çok hassas bir şekilde birbirleri ile ilgilidir. Eğer bu ilişkinin doğruluğu saptanırsa, yalnız CERN Fizikçileri'nin değil, elektrozayıf kuramının da zaferi olacaktır. Fakat, parçacık fiziğinin çok geniş olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır.

New Scientist'den çeviren :
Fiz. Y. Müh. Naci GÜLBAŞ

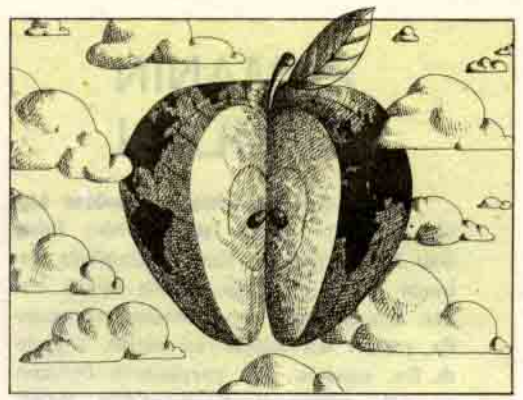
YAŞAMIN İKİ GÖRÜNÜMÜ

Harold MOROWITZ

**Eğer yaşam yerkürenin jeo-
kimyasal işlemlerinden ayrılmaya-
dı, tüm bir gezegen büyük bir or-
ganizma olarak düşünülebilir miydi?**

Laboratuvarlarda çalışan bilim adamları, felsefi yayınlara daha az zaman ayırırlar. Bununla birlikte çoğu biyolojistler, kendilerini konularına güdüleyen "yaşam" kavramını hiçbir zaman akıllarından çıkarmazlar. Biz yaşamı, çok özel moleküller denilen hücrelerin düzenlenmesinin bir özelliği olarak görüyoruz. Bu çerçeve içerisinde canlı yaşamın özü laboratuvarlarda incelenebilir, analiz edilebilir ve onun hücresel temellerine inilebilir. Bu görüş, RNA ve DNA moleküllerinin rollerini, hücre büyümesinde ve çoğalmasında proteinleri inceleyen moleküller biyolojisiye rehberlik eder. Bu görüş, aynı zamanda, genetik mühendisliği ve biyolojiyi pratik problemlerin çözümünde kullananların önemini artırır.

"Yaşam" nedir sorusuna değişik ve eşanlı bir cevap var. Bu cevap, Yer'in jeokimyasal tarihi ile ilgilenen bilim adamları tarafından veriliyor. Bu grup için "yaşam" mantle ve çekirdek içindeki olaylardan doğan mekanik enerji ve Güneş'ten doğan radyasyonun itici kuvveti altında, elemanlarının devamlı dönüşümünü sağlayan gezegenin bir özelliğidir. Bu görüş açısı ekolog, jeolog, meteorolog ve deniz bilimcilerinin uzun süre ortak çalışmaları sonucu ortaya çıktı. Bütün bu alanlardaki buluşlar tek bir organizmanın anlamdaki biyolojik etkinliğin "metabolizmasıyla" ilgili daha geniş anlamdaki olayların bir parçası olduğunu belirler. Organizmaların iç ilişkileri, atmosfer, okyanuslar ve kıtalar gibi aynı anlamdaki biyolojik etkinlikler yine gezegene ait özelliklerdir. Jeolojik zaman süresi içerisinde bu saydığımız bileşenlerin oynadıkları roller göz önünde bulundurulmaz



İse, böyle bir teorinin gelişimi duraklama devrine girer.

Bu küresel görüş, yaşamın milyarlarca yıl önce başladığını vurgular ve yaşamın bu uzun süre boyunca devam etmesinin ardındaki gerçeğin ne olduğunu kavramamıza yardım eder. Gezegenlerle ilgili çalışmalara teşvik edici ikinci yaklaşım, jeokimyasal ve ekolojik dönemleri birbirinden ayırabilme yeteneğimizin olmayışıdır. Çünkü, bu iki devre birbirine sıkıca bağlıdır. Yerkabuğu üzerinde olagelen temel işlemler, Güneş'ten ayrılan ve ışık hızıyla sabit olarak gezegenimize akan fotonların kuvvetinden kaynaklanır. Bu enerji, atmosferde kimyasal reaksiyonlara, fotosentez olaylarına ve meteorolojik olayların gündeme gelmesine sebep olur.

Güneş'ten kaynaklanan ışıının morötesi kısmındaki fotonlar, en üst stratosfer'den başlayarak, atmosferde normal olarak bulunan oksijen ve nitrojen moleküllerinden ozon ve nitrojenin değişik bileşiklerinin ortaya çıkmasına neden olan kimyasal reaksiyonlar serisinin oluşumunu sağlar. Ozon, atmosferin en alt kesimini çok miktarda morötesi ışınlardan korur ve nitrojen bileşikleri yağmurlarla yerkabuğuna düşer, böylece Yer'in biyolojik aktif nitrojen çemberine girer. Böylece, en dış gaz katmanının fotokimyası, gezegenimizin biyolojik alanıyla bağlanmış olur. Bu bağ karşılıklıdır; çünkü atmosferdeki oksijen, çok büyük oranda Yeryüzü'nde yaşayan canlı organizmalardan gelir. Bu yeni görüş, James Lovelock'un, dünya gezegeninin kendi kendini yeniden düzenleme özelliği ile ilgili "Gaia" hipotezinin temel konusunu oluşturur.

Güneş ışığının az bir kısmı, yeryüzünde ve suların içinde, yeşil bitkiler ve renkli bakteriler tarafından yerin suyunu atmosferin karbondioksidi ile birleştirerek oksijen ve şeker yapmak için fotosentez olayında kullanılır. Bu bileşiklerde saklanan enerji, daha sonra metabolizma

vasıtasıyla dışarıya salınır ve biyolojik etkinliği daha fazla kuvvetlendirir. Bu kimyasal reaksiyonlarda enerji, ısı olarak ortaya çıkar ve daha sonra kızılötesi ışınım şeklinde tekrar uzaya yayılır. Bitki ve bakterilerin büyümesi sırasında fosfor, kükürt, demir, kalsiyum ve diğer mineraller topraktan ayrılır ve azot saflaşması olur. Büyük beslenme halkaları bitkilerin solunum, salgılama ve çürümeleri sırasında bıraktıkları kimyasal elementlerin birleşmelerinden oluşur. Bu olaylar, bitkiler, ot yiyen hayvanlar, et yiyen hayvanlar ve son olarak sayısız küçük organizmalar tarafından oluşturulur. Toprak ve suların fiziksel ve kimyasal özellikleri su ve karalarda yaşayan canlıları büyük oranda etkiler. Aynı zamanda toprağın özellikleri de üzerinde yaşayan canlıların türlerine bağlıdır.

Yeryüzüne ulaşan güneş enerjisinin büyük bir kısmı yeryüzünü ısıtır ve suları buharlaştırır; diğer bir deyişle, atmosferde hava durumu diye bildiğimiz doğal olaylara neden olur. Bu meteorolojik olaylar kaya erozyonu, su ve rüzgârın etkisiyle meydana gelen toprak aşınmasıdır. Hava etkili minerallerin çözülmesine ve nehirler vasıtasıyla okyanuslara taşınarak tortulların oluşmasına neden olur. Eğer bu olaylar tek başına uzun müddet devam etmiş olsaydı, topraklar hayati önemi çok olan besleyiciler bakımından fakirleşecek ve toprak yaşam için işe yaramaz hale gelecekti. Zira yaşam devam etmek için ısrar ediyor. Toprağın üretken yöntemleri işlerliğini sürdürüyor. Buna ek olarak, eğer dağlar ve diğer jeolojik yükseklikler bu meteorolojik olaylardan etkilenmeseydi, gezegenimiz her tarafı çamurlarla dolu, canlılardan yoksun bir hal alırdı.

Denizlerin derinliklerine akan kayalar, suda erimeyen mineraller ve ölmüş organizmaların kalıntıları, derin deniz tortul tabakalarını oluştururlar. Deniz diplerinde sürekli bir şekilde büyüyen bu tabakalarda jeolojik olaylar olmasaydı, temel besin maddelerinin yetmezliğinden dolayı, hayat için gerekli olan kimyasal elementler deniz diplerinde birikirlerdi. Toprak üstünde yaşamın süregenliği, jeolojistleri büyük bir paradoksla karşı karşıya getirir; çünkü bu tortulların oluşumu sırasında, yaşamaya elverişli yerler, yaşam için gerekli olan besin maddelerinden yoksun olur.

Geçen birkaç yıl boyunca jeolojistlerin kitaların hareketleri ile ilgili "plate tectonic" diye adlandırılan çalışmaları, yaşamın nasıl devam ettiği sorusuna çözüm getiriyor. Kıtalar okyanusların üzerine doğru kaydığı zaman, okyanusların diplerinde bulunan tortulların da aynı za-

manda kabuk tabakasının altında bulunan erimiş kayalardan oluşan magma tabakası içine girme keşfedildi. Bu tortullar, magma tabakası içinde büyük fiziksel ve kimyasal değişikliğe uğrarlar ve dug oluşumları volkanik etkinlikler ve diğer jeolojik olaylar nedeniyle tekrar yeryüzüne çıkarlar. Tortu olarak kaybolan bu maddeler yeryüzüne gaz, kaya parçaları ve lav olarak çıkarlar. Kayalar ve lavlar daha sonra yaşayan organizmalar için uygun hale gelirler. Yerkabuğu, gezegenimizin devamlı olarak, çöken yerlerini tekrar doldurma dönüşümüne sahiptir. Gezegenimizin bir dönüşümü tamamlama süresi 200 milyon yılda daha yaşlı olmayan okyanusların diplerinden tahmin edilebilir.

Saydığımız bütün bu ustaca; fakat kütlesele jeolojik olaylara ek olarak, okyanusların diplerinde oluşan derin su akıntıları, tortullarda erimiş hidrojeni sıyırarak su yüzüne çıkarır ve suyu besinlerce zenginleştirir. Bu tip olaylar en fazla Pasifik'te, Ekvator ve Peru sahillerinde oluşur ve zengin balık bölgelerinin yaratılmasına neden olur. Okyanus akıntılarının bu dolaşımı, aynı zamanda küresel olayların da nedenlerinden biridir.

1913'de Harvardlı fizyolojist Lawrence Henderson, çok basılan ve çok okuyucu bulan "The fitness of the Environment" adında bir kitap yazdı. Bu kitapta Henderson, bir bilim adamı olarak yerkabuğunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yaşam için eşsiz derecede ideal bir şey olduğunu vurguluyordu. Bugün ortaya çıkan bu görüş çok sonralara kadar devam eder ve yaşayan organizmalarla onların çevrelerinin birbirine ayrılmaz bağlarla bağlı olduğu görüşünü devam ettirir. Bu şartlar altında yerkürenin devam eden küresel "biyo-jeo-kimyasal" etkinlikleri, yeni doğan ve zamanla gelişen, evrimler sonunda kaybolan türlerin etkinliklerinden daha karakteristiktir.

Yaşamın bu küresel ve laboratuvarlarda incelenebilen yanları birleşik bir teori altında nasıl birleşir? DNA ve RNA moleküllerinin özel mekanizmaları, proteinler, karbon, azot, kükürt ve fosforların kütlesele dönüşümleriyle nasıl ilintilidir? Henüz bu sorulara verilecek kesin cevap yok; fakat hiç değilse sorular saptanmıştır.

Eğer yaşamın bu tamamlayıcı görünümünün ilişkilerini anlayabilirsek, işte o zaman ne ve kim olduğumuz hakkında çok daha iyi fikir sahibi oluruz. Bu süreç içinde yerkürenin küresel görünümü, gezegenimizi, volkanları ve depremleri biraz daha fazla sevmemize yol açacak.

Science 83'den Çev. : Metin KAPLAN

UZAY KİRLENMESİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

Çağımızda insanoğlu, dünya çevresindeki uzayı kirlletmeye başladı. Bu ise, uzay çalışmalarını için gün geçtikçe büyük tehlike oluşturmaktadır. Uyduları yörüngeye oturtmakta kullanılan roket artıkları, bağlantı parçaları, görevini tamamlamış çalışmayan uydular ve patlamalar sonucu meydana gelen parçacıklar, kirlenmeye neden olan çöpleri oluşturmaktadırlar. Uzay artıklarının ana kaynağını, bu sonuncu neden oluşturmaktadır. Bu, ya görevi biten uyduyu yok etmek için, ya uydu avlayan uyduların deneyi sıra-

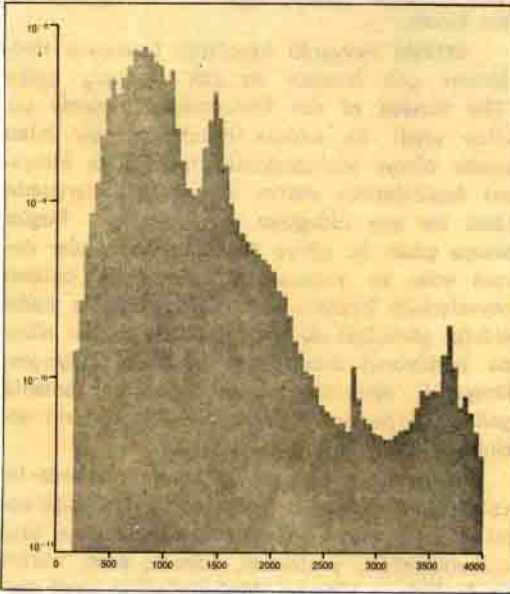
Sokak, cadde, kent, sanayi bölgesi, deniz ve doğa kirlenmesi sorunu gün geçtikçe büyüyor. Ne yazık ki çağımızda, insanoğlunun bir bölümü kirlletiyor, diğer küçük bir bölümü de bunu temizlemeğe çalışıyor. Aşağıda ayrıntılarını vermeye çalışacağım uzay kirlenmesini ise buna neden olanlar temizlemek zorunda. Aksi takdirde en büyük zararı yine kendileri göreceklerdir. Aslında diğer kirlenmelerde de gerçek bu değil mi?

sında, ya da kaza ile meydana gelen patlamalardır. Patlama sırasında uzaya yüzlerce, binlerce parça dağılmaktadır.

Dünya çevresinde yörüngeye oturtulan bir uydunun bu artıklardan biriyle çarpışma olasılığı, yörüngeleri uydunun yörüngesi ile kesişen artıkların sayısına, kütlesine, boyutuna, ayrıca söz konusu uydunun büyüklüğüne ve yaşam süresine bağlıdır. Şu anda bilim adamlarınca bu çarpışma olasılığı küçük olarak görülmekte; fakat zamanla büyümektedir. Gelecekte bu tehlikeyi göze almamak için, uzayın büyük bir bölümü uydu yörüngeleri için kullanılamayacak nitelik taşıyacaktır.

Yerden yapılan gözlemler sonucu saptanan artıkların boyutu, belirli bir limit değerden daha büyüktür. Bu nedenle, küçük parçacıkların sayısı tam olarak bilinmemektedir. En küçük parçanın bile bir uydu ile çarpışması, hız farkından dolayı büyük hasara neden olacaktır. Olayın bir başka ilginç yönü de; çarpışma veya patlama sonucu yörüngeleri denetlenemeyen birçok parçacık meydana gelir ve bunların da diğer büyük boyutlu artıklar ile çarpışarak çöplüğün büyümesi zincirleme devam eder.

Artıklarla çarpışmak tehlikesi, dünyaya çok yakın yörüngelere oturtulan, arabaların plakalarını bile görebilecek düzeye gelen askeri uydular ve 21. yüzyılın ilk yıllarında yapılması planlanan çok büyük uzay yapıları (uzay istasyonu gibi) için gelecekte kaçınılmazdır. Artık sayısının yılda % 5 miktarında arttığını göz önüne alırsak, 20 yıl sonra insanoğlunun uzaya büyük araçlar yerleştiremeyeceğini, yerleştirebilse bile yaşam süreleri boyunca uzay artıkları ile meydana gelecek birçok çarpışmaların, büyük hasarlara neden olacağını söyleyebiliriz.



Şekil, 1976 yılında yapılan gözlemlere dayanmaktadır ve uzay artıkları yoğunluğunun, yüksekliğe göre dağılımını vermektedir. Saptanan 4.271 parçanın yarısı patlama sonucu oluşmuştur. Şekilden görüldüğü gibi maksimum çarpışma tehlikesi 850 km. yükseklikteki yörüngelerde olmaktadır.



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

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Bu ayın da en önemli olayı, Jüpiter-Ay yaklaşması. 10 Ekim günü saat 14.00'de Jüpiter Ay'ı örtecek. Ülkemizden de görülecek bu olayı, gündüz saatlerinde meydana geldiğinden, ancak bir avcı dürbünü ile görebilirsiniz. Güneş battıktan sonra da Jüpiter'i Ay'ın hemen sağında, yani güneybatısında çok yakın olarak gözlemek olası. Aynı gün saat 11.00'de de yine Ay, gece bile çıplak gözle göremediğimiz Uranüs gezegenini örtecek.

1 Ekim günü, artık sabahları Çoban-yıldızı olarak görülen Venüs gezegeni

en parlak durumda ve 28 Ekim günü ise Mars gezegeninin 1°7' güneyinde olacak. Yine 1 Ekim sabahı Merkür gezegeni en büyük batı uzanımında bulunacak. O gün Güneş'ten 18° ayırık bir konuma gelecek, Merkür, 5 Ekim günü sabaha karşı Ay'ın 4° güneyinde görülebilecek. 30 Ekim günü ise Dünya, Güneş ve Merkür aynı doğrultuda olacak.

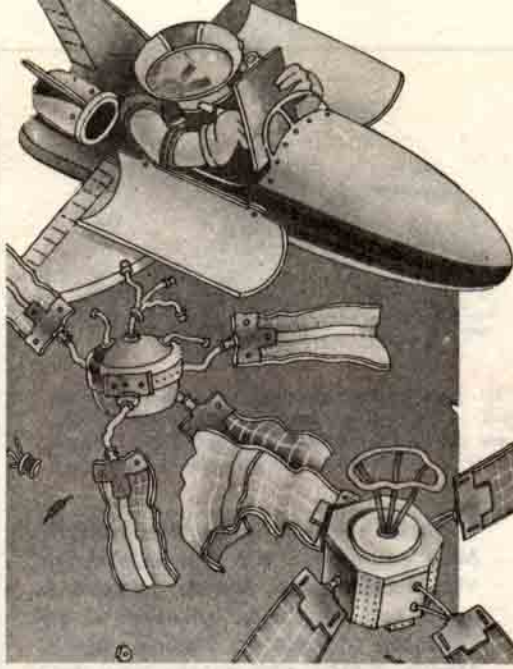
Satürn gezegeni, 7 Ekim akşamı ayça şeklindeki bir günlük Ay'a çok yaklaşıp ve 31 Ekim günü Dünya-Güneş doğrultusunda olacak. Kasım'dan itibaren bu gezegeni de artık sabaha karşı gözlemek olası. Görüldüğü gibi bu ay, gök olaylarının çoğu sabaha karşı olmakta. Uykunuzdan vazgeçerek bütün bunları gözleyebilirsiniz. msliniz bilemem. Hepinizle mutlu günler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

Şimdi, uzaybilimciler iki soruya yanıt ara-maktalar. Birincisi: uzayın daha fazla kirlen-mesi için ne tür önlemler alınmalı? İkincisi ise şimdiki ve gelecekte oluşacak artıklar, nasıl temizlenmeli? İlk sorunun yanıtı olan önlemleri şöyle sıralayabiliriz: Artıkların bir kısmı, uyduda yörüngeye oturtulurken kullanılan roket tankları ve bunların uydudan ayrılırken bıraktı-parçalarıdır. Bunu önlemek için şimdiki tek-jiyi değiştirmek gerekir. ABD, bu yönde bazı denemeler yapmaktadır. Artıkları uzun yaşam süresi yüksek yörüngelere fırlatabilen teknoloji de dünyaya yakın uzay kirlenmesini önleyebilir. Bunun tersi de olabilir. Yani artıkları dünyaya fırlatıp onların atmosferde yanarak yok olma-ları sağlanabilir. Fakat bu iki teknoloji de çok pahalıya mal olacaktır. Artıkların artmasını ön-

lemenin bir başka yolu da iki büyük devletin, uyduda avlayan uydular yapma ve deneme sevda-larından vazgeçmeleridir. Fakat her iki ülke de savunma amacı ile bunu yapmak zorundayız şeklinde kendilerine neden bulmaktadırlar.

Eğer artıkların artması bu hızla devam ederse, bunlarla çarpışmayı önleyecek yeni sis-temler geliştirilebilir. Etkin olarak çalışan uy-duların hızları, artıkların hızlarından daha fazla olduğundan, meydana gelebilecek bir çarpışma uduya hasar verecektir. Bu artıkları algılayıp, ona göre uduya yeni bir yön verecek sistem-le-ri- nin maliyeti yüksek olacaktır. Manevra yap-mak için fazla yakıt ile ilave gereçler, uduyu daha da ağırlaştıracak ve bu tür uyduları yör-üngeye oturtmak da ayrı bir sorun olacaktır. Son bir olasılık da uyduları çarpışmaktan koro-



UYDUSAVAR SİLAHLARI UYGARLIĞA NE GETİRİYOR?

Yeryüzü'nün hayli yukarısında U.S. işaretleri taşıyan bir uydunun yakınında bir Sovyet uydusu, U.S. uydusuna yaklaşık 50 m'lik bir alan içinde manevra yapıyor. Bir ara, sanki havada birkaç saniye duraklayan Sovyet aracı, aniden patlayarak, yüzlerce metal parçasını, çevreye ve U.S. uydusuna doğru saçıyor.

Bu tür arızaların ortaya çıkma olasılığı giderek artıyor. Birçoklarına göre bu artışın nedeni, ABD ve Sovyetler Birliği'nin, uzayı askeri amaçla kullanmaya yönelik teknolojik yarışmaları. Uzmanlar, uzay silahları için çoğaltılan fonların aslında, her iki süper gücün güvenliğini artırmak yerine, azaltığına inanıyorlar ve bu fonların barışçıl ve daha ekonomik amaçlar için kullanılması çağırısında bulunuyorlar.

Uzmanlara göre, denemeleri yapılan yeni uzay silahları, her iki ülke için de ilk saldırıda daha yıpratıcı olmakla birlikte, savunma yönünden bir üstünlük sağlamamaktadır. Silah kontrol görüşmeleri ise, pratikte bir yarar getirmiyor. Çünkü hangi tarafın kurallara uyduğunun araştırılması, uzay koşullarında çok zordur.

Uzayın askeri amaçlarla kullanılması'nın genişlemesi, barışçıl, sivil amaçlar doğrultusunda sürdürülen çalışmaları da engelliyor. Örneğin, Pioneer ve Voyager sondaları, Satürn ve Jüpiter ile ilgili çok geniş bilgiler yolladılar; ancak Gezegen Araştırma Programı öylesine kötü biçimde yarıda kesildi ki, yeni bilgiler için belki de yıllarca beklemek gerekecek.

Diğer yandan, Yeryüzü'nün uzaydan izlenmesi de çok önemlidir. Uydular, hava koşulları, çevre kirliliği, balıkçılık, ekili alanlar ve doğal kaynaklarla ilgili yaşamsal nitelikte bilgi sağlayabilirler. Tahminlere göre, yalnızca tarımsal ürünün önceden belirlenmesinin ekonomik kârlılığı, yılda yaklaşık 780 milyar TL. dolayında.

Science Digest'dan

mak için, önlerine kalkana benzer koruyucular yerleştirmektedir. Koruyucuların büyük ve ağır olması gereği, yine yanında birçok sorunu beraber getirmekte; fakat yine de en iyi önlemin bu olduğu düşünülmektedir.

Şimdiki artıkların temizlenmesinde en doğal yol, hızlarının zamanla azalarak dünya atmosferine girip, yok olmalarını beklemektir. Bu ise, özellikle yüksek yörüngelerde bulunan parçalar için, çok uzun zaman alır. Uzayın bu artıklardan, doğal olmayan bir yoldan yine insan-öğlü tarafından temizlenmesi, şu anda ekonomik bakımından olanaksız görülmektedir. Artıkları yörüngelerinden toplayacak olan aracın (çöp arabasının) aynı yörünge ve doğrultuda olması gerekir. Ayrıca, bu artıkların yörünge ve düzlemleri birbirinden farklı olacağından söz konusu aracın yörüngeler arasında gidip gelmesinin, uzun bir uçuş süresi ve çok miktarda yakıt gerektirdiği meydandadır.

Görülüyor ki, İnsanoğlu, her zamanki gibi önce kirliliyor, sonra da nasıl temizleyeceğiz diye planlar yapıyor.

● Dünyamızı çevreleyen atmosfer, büyük meteorlara engel olmakla birlikte, Yeryüzü'nü kozmik artıkların tümünden koruyamaz. Yakın uzaydan sürüklenerek atmosfere giren meteor tozlarından ötürü, gezegenimizin ağırlığı her gün tonlarca artıyor.

UZAY KİRLENMESİ

Dr. İ. Ethem DERMAN

Çağımızda insanoğlu, dünya çevresindeki uzayı kirlletmeye başladı. Bu ise, uzay çalışmalarını için gün geçtikçe büyük tehlike oluşturmaktadır. Uyduları yörüngeye oturtmakta kullanılan roket artıkları, bağlantı parçaları, görevini tamamlamış çalışmayan uydular ve patlamalar sonucu meydana gelen parçacıklar, kirlenmeye neden olan çöpleri oluşturmaktadırlar. Uzay artıklarının ana kaynağını, bu sonuncu neden oluşturmaktadır. Bu, ya görevi biten uyduyu yok etmek için, ya uydu avlayan uyduların deneyi sıra-

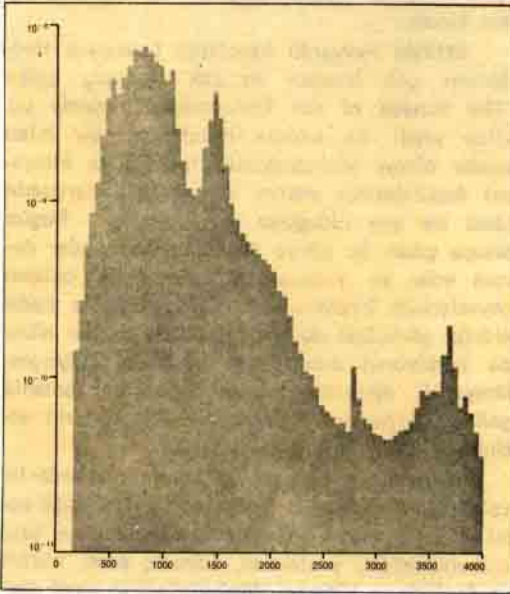
Sokak, cadde, kent, sanayi bölgesi, deniz ve doğa kirlenmesi sorunu gün geçtikçe büyüyor. Ne yazık ki çağımızda, insanoğlunun bir bölümü kirlletiyor, diğer küçük bir bölümü de bunu temizlemeğe çalışıyor. Aşağıda ayrıntılarını vermeye çalışacağım uzay kirlenmesini ise buna neden olanlar temizlemek zorunda. Aksi takdirde en büyük zararı yine kendileri göreceklerdir. Aslında diğer kirlenmelerde de gerçek bu değil mi?

sında, ya da kaza ile meydana gelen patlamalardır. Patlama sırasında uzaya yüzlerce, binlerce parça dağılmaktadır.

Dünya çevresinde yörüngeye oturtulan bir uydunun bu artıklardan biriyle çarpışma olasılığı, yörüngeleri uydunun yörüngesi ile kesişen artıkların sayısına, kütlesine, boyutuna, ayrıca söz konusu uydunun büyüklüğüne ve yaşam süresine bağlıdır. Şu anda bilim adamlarınca bu çarpışma olasılığı küçük olarak görülmekte; fakat zamanla büyümektedir. Gelecekte bu tehlikeyi göze almamak için, uzayın büyük bir bölümü uydu yörüngeleri için kullanılamayacak nitelik taşıyacaktır.

Yerden yapılan gözlemler sonucu saptanan artıkların boyutu, belirli bir limit değerden daha büyüktür. Bu nedenle, küçük parçacıkların sayısı tam olarak bilinmemektedir. En küçük parçanın bile bir uydu ile çarpışması, hız farkından dolayı büyük hasara neden olacaktır. Olayın bir başka ilginç yönü de; çarpışma veya patlama sonucu yörüngeleri denetlenemeyen birçok parçacık meydana gelir ve bunların da diğer büyük boyutlu artıklar ile çarpışarak çöplüğün büyümesi zincirleme devam eder.

Artıklarla çarpışmak tehlikesi, dünyaya çok yakın yörüngelere oturtulan, arabaların plakalarını bile görebilecek düzeye gelen askeri uydular ve 21. yüzyılın ilk yıllarında yapılması planlanan çok büyük uzay yapıları (uzay istasyonu gibi) için gelecekte kaçınılmazdır. Artık sayısının yılda % 5 miktarında arttığını göz önüne alırsak, 20 yıl sonra insanoğlunun uzaya büyük araçlar yerleştiremeyeceğini, yerleştirebilse bile yaşam süreleri boyunca uzay artıkları ile meydana gelecek birçok çarpışmaların, büyük hasarlara neden olacağını söyleyebiliriz.



Şekil, 1976 yılında yapılan gözlemlere dayanmaktadır ve uzay artıkları yoğunluğunun, yüksekliğe göre dağılımını vermektedir. Saptanan 4.271 parçanın yarısı patlama sonucu oluşmuştur. Şekilden görüldüğü gibi maksimum çarpışma tehlikesi 850 km. yükseklikteki yörüngelerde olmaktadır.



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

AYIN İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Bu ayın da en önemli olayı, Jüpiter-Ay yaklaşması. 10 Ekim günü saat 14.00'de Jüpiter Ay'ı örtecek. Ülkemizden de görülecek bu olayı, gündüz saatlerinde meydana geldiğinden, ancak bir avcı dürbünü ile görebilirsiniz. Güneş battıktan sonra da Jüpiter'i Ay'ın hemen sağında, yani güneybatısında çok yakın olarak gözlemek olası. Aynı gün saat 11.00'de de yine Ay, gece bile çıplak gözle göremediğimiz Uranüs gezegenini örtecek.

1 Ekim günü, artık sabahları Çoban yıldızı olarak görülen Venüs gezegeni

en parlak durumda ve 28 Ekim günü ise Mars gezegeninin 1°7' güneyinde olacak. Yine 1 Ekim sabahı Merkür gezegeni en büyük batı uzanımında bulunacak. O gün Güneş'ten 18° ayırık bir konuma gelecek, Merkür, 5 Ekim günü sabaha karşı Ay'ın 4° güneyinde görülebilecek. 30 Ekim günü ise Dünya, Güneş ve Merkür aynı doğrultuda olacak.

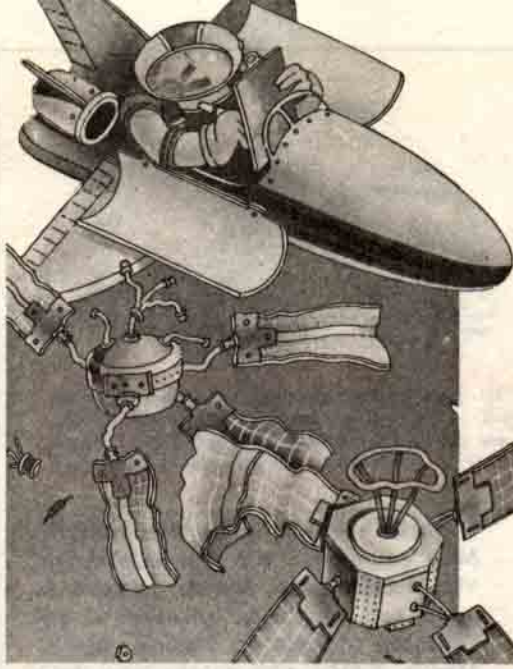
Satürn gezegeni, 7 Ekim akşamı ayça şeklindeki bir günlük Ay'a çok yaklaşıp ve 31 Ekim günü Dünya-Güneş doğrultusunda olacak. Kasım'dan itibaren bu gezegeni de artık sabaha karşı gözlemek olası. Görüldüğü gibi bu ay, gök olaylarının çoğu sabaha karşı olmakta. Uykunuzdan vazgeçerek bütün bunları gözleyebilirsiniz. Hepinizle mutlu günler.

Dr. İ. Ethem DERMAN

Şimdi, uzaybilimciler iki soruya yanıt ara-maktalar. Birincisi: uzayın daha fazla kirlen-mesi için ne tür önlemler alınmalı? İkincisi ise şimdiki ve gelecekte oluşacak artıklar, nasıl temizlenmeli? İlk sorunun yanıtı olan önlemleri şöyle sıralayabiliriz: Artıkların bir kısmı, uyduda yörüngeye oturtulurken kullanılan roket tankları ve bunların uydudan ayrılırken bıraktı-parçalarıdır. Bunu önlemek için şimdiki tek-jiyi değiştirmek gerekir. ABD, bu yönde bazı denemeler yapmaktadır. Artıkları uzun yaşam süresi yüksek yörüngelere fırlatabilen teknoloji de dünyaya yakın uzay kirlenmesini önleyebilir. Bunun tersi de olabilir. Yani artıkları dünyaya fırlatıp onların atmosferde yanarak yok olma-ları sağlanabilir. Fakat bu iki teknoloji de çok pahalıya mal olacaktır. Artıkların artmasını ön-

lemenin bir başka yolu da iki büyük devletin, uyduları avlayan uydular yapma ve deneme sevd-a-larından vazgeçmeleridir. Fakat her iki ülke de savunma amacı ile bunu yapmak zorundayız şeklinde kendilerine neden bulmaktadırlar.

Eğer artıkların artması bu hızla devam ederse, bunlarla çarpışmayı önleyecek yeni sis-temler geliştirilebilir. Etkin olarak çalışan uy-duların hızları, artıkların hızlarından daha fazla olduğundan, meydana gelebilecek bir çarpışma uyduya hasar verecektir. Bu artıkları algılayıp, ona göre uyduya yeni bir yön verecek sistem-le-rin maliyeti yüksek olacaktır. Manevra yap-mak için fazla yakıt ile ilave gereçler, uyduyu daha da ağırlaştıracak ve bu tür uyduları yör-üngeye oturtmak da ayrı bir sorun olacaktır. Son bir olasılık da uyduları çarpışmaktan kuru-



UYDUSAVAR SİLAHLARI UYGARLIĞA NE GETİRİYOR?

Yeryüzü'nün hayli yukarısında U.S. işaretleri taşıyan bir uydunun yakınında bir Sovyet uydusu, U.S. uydusuna yaklaşık 50 m'lik bir alan içinde manevra yapıyor. Bir ara, sanki havada birkaç saniye duraklayan Sovyet aracı, aniden patlayarak, yüzlerce metal parçasını, çevreye ve U.S. uydusuna doğru saçıyor.

Bu tür arızaların ortaya çıkma olasılığı giderek artıyor. Birçoklarına göre bu artışın nedeni, ABD ve Sovyetler Birliği'nin, uzayı askeri amaçla kullanmaya yönelik teknolojik yarışmaları. Uzmanlar, uzay silahları için çoğaltılan fonların aslında, her iki süper gücün güvenliğini artırmak yerine, azaltığına inanıyorlar ve bu fonların barışçıl ve daha ekonomik amaçlar için kullanılması çağırısında bulunuyorlar.

Uzmanlara göre, denemeleri yapılan yeni uzay silahları, her iki ülke için de ilk saldırıda daha yıpratıcı olmakla birlikte, savunma yönünden bir üstünlük sağlamamaktadır. Silah kontrol görüşmeleri ise, pratikte bir yarar getirmiyor. Çünkü hangi tarafın kurallara uyduğunun araştırılması, uzay koşullarında çok zordur.

Uzayın askeri amaçlarla kullanılması'nın genişlemesi, barışçıl, sivil amaçlar doğrultusunda sürdürülen çalışmaları da engelliyor. Örneğin, Pioneer ve Voyager sondaları, Satürn ve Jüpiter ile ilgili çok geniş bilgiler yolladılar; ancak Gezegen Araştırma Programı öylesine kötü biçimde yarıda kesildi ki, yeni bilgiler için belki de yıllarca beklemek gerekecek.

Diğer yandan, Yeryüzü'nün uzaydan izlenmesi de çok önemlidir. Uydular, hava koşulları, çevre kirliliği, balıkçılık, ekili alanlar ve doğal kaynaklarla ilgili yaşamsal nitelikte bilgi sağlayabilirler. Tahminlere göre, yalnızca tarımsal ürünün önceden belirlenmesinin ekonomik kârlılığı, yılda yaklaşık 780 milyar TL. dolayında.

Science Digest'dan

mak için, önlerine kalkana benzer koruyucular yerleştirmektedir. Koruyucuların büyük ve ağır olması gereği, yine yanında birçok sorunu beraber getirmekte; fakat yine de en iyi önlemin bu olduğu düşünülmektedir.

Şimdiki artıkların temizlenmesinde en doğal yol, hızlarının zamanla azalarak dünya atmosferine girip, yok olmalarını beklemektir. Bu ise, özellikle yüksek yörüngelerde bulunan parçalar için, çok uzun zaman alır. Uzayın bu artıklardan, doğal olmayan bir yoldan yine insan-öğlü tarafından temizlenmesi, şu anda ekonomik bakımından olanaksız görülmektedir. Artıkları yörüngelerinden toplayacak olan aracın (çöp arabasının) aynı yörünge ve doğrultuda olması gerekir. Ayrıca, bu artıkların yörünge ve düzlemleri birbirinden farklı olacağından söz konusu aracın yörüngeler arasında gidip gelmesinin, uzun bir uçuş süresi ve çok miktarda yakıt gerektirdiği meydandadır.

Görülüyor ki, İnsanoğlu, her zamanki gibi önce kirliliyor, sonra da nasıl temizleyeceğiz diye planlar yapıyor.

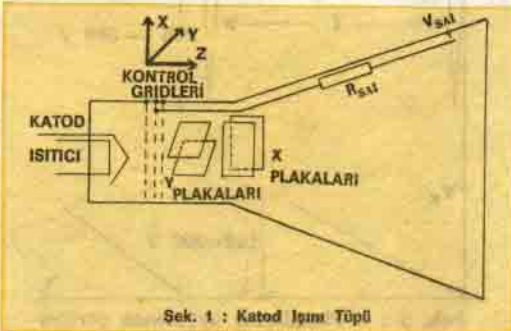
● Dünyamızı çevreleyen atmosfer, büyük meteorlara engel olmakla birlikte, Yeryüzü'nü kozmik artıkların tümünden koruyamaz. Yakın uzaydan sürüklenerek atmosfere giren meteor tozlarından ötürü, gezegenimizin ağırlığı her gün tonlarca artıyor.

ULTRASONİK HATA BULUCULAR

İsmail GERMAN

I. Katot Işını Tüpü (KIT) : Elektronikte değişik alanlarda uzun süredir kullanılan bir gösterme özgütüdür. Son yıllarda, sıvı kristallerden oluşan matrislerle aynı görevi yerine getirecek özgül prototipleri geliştirilmiştir; fakat bunlar henüz KIT'ü ile rekabet eder duruma gelememişlerdir.

Bir KIT, çok basit olarak Şek. 1'de görüldüğü gibi şematize edilebilir. Burada, ısınan katottan saçılan elektronların ilgili yönde ilerleyen miktarı ve dağılım boyutları gridler aracılığıyla kontrol edilir. Daha sonra, bu elektronlardan oluşan demet, X ve Y plakaları aracılığıyla saptırılarak, demetin, ön yüz üzerinde arzulan noktaya düşmesi sağlanır. Ön yüzün iç kısmına sürülür fosfor tabakası üzerine düşen bu elektronların görülebilecek kadar foton salmasına neden olmak amacıyla, bu elektron demeti, uygulanan bir "saptırma ardından ivmelendirme" gerilimi (V_{SAT}) ile yeterli enerji düzeyine çıkarılır. R_{SAT} ile gösterilen saptırma ardından ivmelendirme direnci gerçekte tübün konik kısmı boyunca iç yüzeyde helozoni bir şekilde devam eden iç direnci yüksek bir iletken teldir. Üzerinden 30 μA dolaylarında bir akım geçer ve böylece tübün konik kısmı içerisinde Z eksenı boyunca, V_{SAT} uygulama noktasına kadar, sürekli artan bir alan oluşur.



Şek. 1 : Katod Işını Tüpü

Geçen ay yayınlanan yazımızda, ultrasonik hata bulucular genel hatları ile tanıtılmış, bir örnek blok diyagram verilmiş ve prob yapısı üzerinde durulmuştu. Bu yazı ile, örnek blok diyagramın öğeleri daha ayrıntılı olarak tanıtılacaktır.

Ultrasonik hata bulucularda kullanılan tüplerin tipik özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Tüp uzunluğu	: 25-35 cm
Ön yüz genişliği	: 8-10 cm
Ön yüz yüksekliği	: 6-8 cm
Isıtıcı gerilimi	: 6.3 V
Isıtıcı akımı	: 300 mA
Y Plakaları	
Saptırma duyarlılığı*	: 8-10 V/cm
X Plakaları	
saptırma duyarlılığı	: 16-20 V/cm
V_{SAT}	: 2.5 kV

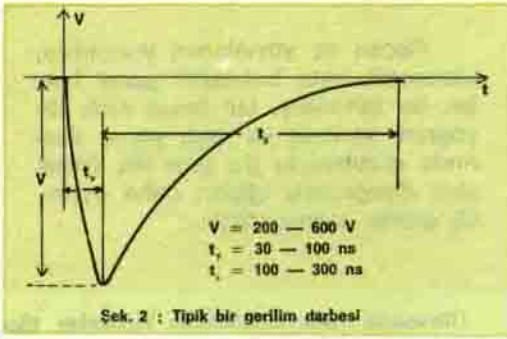
II. Ultrasonik Darbe Üretici : Cismin içine gönderilmesi gereken kısa süreli ses darbesini oluşturmak için çevireç üzerine kısa süreli bir gerilim darbesi uygulamak gerekir.

Bu darbe mümkünse çevirecin kendi öz frekansında olmalıdır. Bu tür aygıtlarla kullanılan çevireçler kümesinin frekansları epey geniş bir alanı kapsadığı için üzerlerine uygulanan gerilimin zamana göre değişimi genellikle Şek. 2'de verildiği gibi olur. Bu tür bir darbe Fourier açılımında söz konusu frekansların (1-15 MHz) tümünü yeterli oranda içerir ve çevireç kümesinin her ögesini yeterince verimli olarak sürebilir.

Bu genlik ve süratte darbelerin oluşturulmasında genellikle silikon kontrollü doğrultucular veya avalanş olayından yararlanır.

III. Zamanlama Devresi : Bir önceki bölümde söz edilen darbenin, tüp ekranında sürekli olarak gösterilebilmesi için, belirli bir sıklıkla tekrarı gerekir. Bu sıklık, içerisinde hata aranılan cismin boyutlarına bağlı olarak değişir. Hata bulucular genellikle çelik içerisinde 2 m'ye kadar derinlikte olan hataları saptayabilmek üzere tasarlanırlar. Bu durumda ses darbesinin 2 m'lik gidiş, 2 m'lik dönüş yolu olmak üzere toplam 4 m'lik yolu aşip tekrar çevireç üzerine gelmesi için gerekli süre $t = 4m/6 \text{ mm}/\mu s = 666.6 \mu s$ 'dir.

* Elektron demetinin izini ekran üzerinde Y yönünde 1 cm. saptırmak için gereken gerilim farkı.

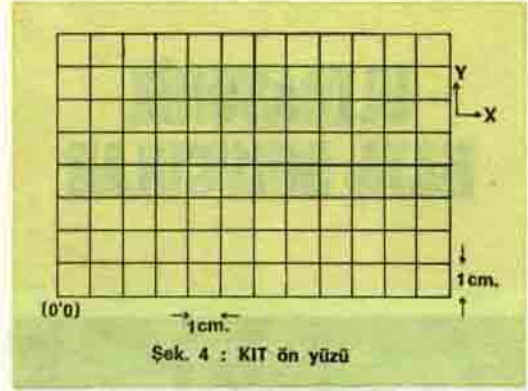
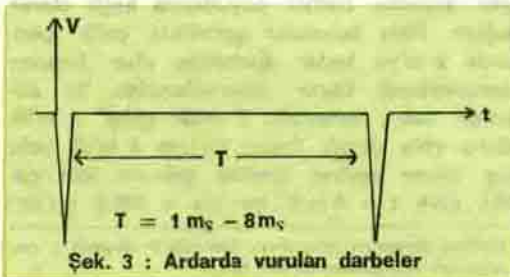


Darbe tekrarlanma süresinin ise 8 ms, yani darbe tekrarlanma frekansının 125 Hz, olması yeterlidir. Daha yakın mesafelerde hata aranıyorsa, ekran üzerinde daha fazla aydınlanma sağlayan daha yüksek darbe tekrar frekansları kullanılabilir. Genellikle aşağıdaki tablo geçerlidir.

Darbe tekrar frekansı :	1000	1000	500	250
	250	125	125	[Hz]
Hata aranılan uzaklık :	10	50	100	250
	500	1000	2000	[mm]

IV. X-Ön yükseltici ve Yükseltici : Bir katot ışını tüpünün ön yüzünün genel görünümü Şek. 4'de verilmiştir. Tarama işlemine başlanılmadan önce elektron demetinin, Y plakaları arasında gerilim farkı yok iken ve eğer kontrol gridlerine uygulanan gerilimle plakalar dışına saptırılmamışsa (0,0) noktasına düşmesi gerekir.

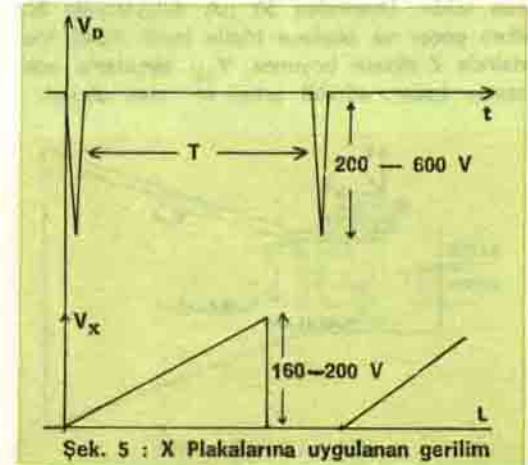
Tarama işleminin başlaması ile, Y eksenı boyunca uygulanan gerilimin zamana bağlı değişimini gözleyebilmek için demet X eksenı boyunca zamanla lineer bağlantılı olarak kaydırılır. Bu iş için X plakalarına uygulanması gereken gerilim Şek. 5'te verilmiştir. Tarama işleminin başlaması gerilim darbesinin çevireç üzerine uygulanması ile aynı anda olmalıdır. Ve yine aynı anda elektron demeti plakalar arasından geçecek şekilde serbest bırakılır. Uygulanan testere dişine benzer gerilim genellikle bir kondensatör üzerine sabit akım basarak onu yüklemek ve gerektiğinde kondensatörü kısa devre etmekle sağlanır. Bu gerilim ön yükselteçte güçlendirilir



ve X yükseltici çıkışında demetin 10 cm. sapabilmesi için gereken 160-200 V'luk tepe gerilimine ulaşır.

V. Y Ön Yükseltici ve Yükseltici : Çevireç üzerine vurulan yüksek genlikli darbenin ardından çevirece düzeyi mV'lerden V'lara kadar değişen yankılar gelir. İlk olarak yüksek genlikli darbenin ön yükselteç girişine ulaşmaması için gerilim sınırlandırıcı (Si diyotlar kullanılmış ise max 0.65 V) devre kullanılır. İlke olarak, gelen bir kaç mV düzeyindeki yankılar dahi yükseltilerek (dış dünyadan kapılan veya elektronik parçaların kendi oluşturdıkları gürültü arasından seçilebilirlikleri sağlanmalı), ön yükselteç aracılığı ile V'lar düzeyine çıkarılırlar. Y-yükseltici ön yükselteçten aldığı bu gerilimleri daha da yükselterek, demetin tepeye kadar (8 cm) sapabilmesi için gereken yaklaşık 64 V'luk değere çıkarır.

Daha uzaktan gelen yankıların daha yakından gelenlere kıyasla soğurulma nedeniyle uğramış oldukları kayıpları karşılamak amacıyla zamana bağlı olarak kazancının artırılması genellikle uygulanan bir yöntemdir.



MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Bay Tompkins, relativite kentindeki serüvenlerinden çok memnundu. Ama Profesörün de yanında olmasını çok istedi. O yanında ol- saydı gözlediği garip olayları açıklayabilirdi. Özellikle tren frencisinin yolcuların yaşlanması- na nasıl engel olduğunu çok merak ediyordu. Birçok geceler bu ilginç kenti yeniden görmek ümidi ile yatağına yattı. Ama çok az düş görebiliyordu. Bazı düşleri ise hiçte hoş değildi. En son düşünde banka hesaplarına uyguladığı belirsizlik yüzünden banka müdürü onu işten kovuyordu. "En iyisi ben bir tatile çıkayım" diye düşündü. Deniz kenarında bir yere gitmeyi aklından geçiriyordu. Böylece kendisini bir tren kom, tımanında oturmuş, pencereden kentin kenar binalarının gri renkli çatılarının yerini kır çiçekleri ve çayırlara bırakışını seyrederken buldu. Gazetelerde Vietnam Savaşı ile ilgili ye leri okumaya çalıştı. Okudukları anlamsız gelmeye başladı, vagon da onu tatlı tatlı sallıyordu.

Gazeteyi indirip pencereden dışarı bakınca manzaranın değişmiş olduğunu gördü. Telgraf direkleri birbirine o kadar yaklaşmıştı ki, bahçe çiti gibi görünüyordular. Ağaçların üst kısımları öyle inceleşmişti ki hepsi birer mazi ağacına benziyordu. Karşısında ise eski arkadaşları Profesör oturmuş, büyük bir ilgi ile dışarıyı seyretiliyordu. Bay Tompkins, gazete ile meşgul iken içeri girmiş olmalıydı.

"Relativite ülkesindeyiz, değil mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Öyle mi! Epey bilginiz var bu konuda. Nereden öğrendiniz bunları?" diye cevapladı Profesör.

"Bir kez daha gelmiştim buraya. Ama o zaman sizinle beraber olma zevkinden mahrumdum".

"Öyle ise şimdi bana rehberlik yaparsınız belki." dedi yaşlı adam.

Bay Tompkins, "Evet diyemeyeceğim." dedi. "Burada birçok olağanüstü şey gördüm. Ama ko-

Geçtiğimiz Temmuz ayından beri sürdürdüğümüz dizimizin bir önceki bölümünde Profesör'ün relativite hakkındaki dersinin ikinci kısmını vermiştik. Bu sayımızda yer alan bölüm ise : "MR. TOMPKINS TREN YOLCUSU".

nuştığım yerli halktan hiç kimse derdimi anlayamadı."

Profesör, "Bu çok normal." dedi. "Onlar bu dünyada doğmuşlar. Etraflarında meydana gelen olayları olağan karşılıyorlar. Ama sanıyorum ki, sizin yaşadığınız dünyaya gelseler onlar da orada çok şaşırırlardı. Her şey çok garip görünürdü onlara."

Bay Tompkins, "Siz bir soru sorabilir miyim?" dedi. "Geçen defa ben burada iken bir tren frencisi ile karşılaştım. Bu adam tren durduğu ve tekrar yürüdüğü için yolcuların kentteki insanlardan daha yavaş yaşlandıklarını iddia ediyordu. Bu sihir mi, yoksa modern bilime uygun mu?"

"Sihiri açıklama olarak ortaya atmanın hiç bir özürü olamaz" dedi yaşlı Profesör. "Bu fizik kanunlarının doğrudan bir sonucudur. İnsanın, yeni uzay ve zaman (dünya kadar eski, ama yeni keşfedilmiş demek daha doğru) kavramlarını kullanarak yaptığı analizler sonucunda gösterdi ki, hızın değiştiği bir sistemde meydana gelen tüm fiziksel işlemler yavaşlar. Bizim dünyamızda bu etkiler gözlenemiycek kadar küçüktür; ama burada, ışık hızı küçük olduğu için, genellikle etkiler aşikâr hale gelir. Örneğin, burada bir yumurta pişirmek isteseyiz ccağın üstünde tavayı hareketsiz bırakacağımıza sağa sola sallarsanız beş dakika yerine belki ancak altı dakikada hazır olduğunu görürsünüz. Bunun gibi, eğer insan, hızı değişen bir sallantılı koltuk ya da trende oturuyorsa vücuttaki tüm işlemler yavaşlar; yani bu şartlarda daha yavaş yaşarsınız. Bütün işlemler aynı oranda yavaşladığı için fizikçiler değişken hızlarla hareket eden sistemlerde zaman daha yavaş akar demeyi yeğlerler".

"Gerçekten bilim adamları dünyamızda böyle olaylar gözlüyorlar mı?"

"Elbette, ama maharet istiyor. Gerekli hızlanmaları gerçekleştirmek teknik olarak çok güç. Ama değişken hızlarla hareket eden sis-

temlerde var olan şartlar, çok büyük yerçekimi kuvvetlerinin etkisinin sonuçları ile benzer ya da aynıdır, diyebiliriz. Yukarı doğru hızlanan bir asansörde kendinizi ağırlaşmış gibi hissettiğiniz, aksine asansör aşağıya gitmeye başlarken ağırlığınızı kaybettiğiniz (asansörün hâlatı kopunca bu etki çok iyi anlaşılır) hissettiğiniz olmuştur belki. Bunu, hızlanma ile meydana gelen yerçekimi alanının dünyanın çekimine eklenmesi ya da çıkarılması ile açıklayabiliriz. Güneşin yerçekimi potansiyeli dünyanın yüzeyindekinden çok fazladır. Bu sebepten güneş yüzeyinde tüm işlemler dünyadakinden daha yavaştır. Astronomlar, bu etkiyi gözleyebilirler."

"Ama bunu gözlemek için güneşe gidemeyiz ki?"

"Gitmeleri de gerekmiyor zaten. Güneşten bize gelen ışınları gözlüyorlar. Bu ışık güneş atmosferindeki farklı atomların titreşimi sonucunda yayınlanıyor. Orada tüm işlemler daha yavaş ise, atom titreşimlerinin hızı da azalır. Güneşte ve yeryüzündeki kaynaklardan yayınlanan ışıkları karşılaştırarak farkı görmek mümkündür." Profesör, bir ara dışarı baktı ve "Şimdi geldiğimiz küçük istasyonun adı ne, biliyor musunuz?" diye sordu.

Tren, bu küçük köy istasyonunun peronunda yavaşça ilerliyordu. İstasyonda, istasyon şefi ve bir bagaj arabası üzerinde oturmuş gazete okuyan genç bir taşıyıcıdan başka kimsecik yoktu. Aniden istasyon şefi kollarını havaya kaldırdı ve yüzükoyun yere düştü. Bay Tompkins, belki de trenin gürültüsünden silah sesini duymamıştı. Ama istasyon şefinin vücudunun etrafında hemen biriken kan gölü hiç şüpheye yer vermiyordu. Profesör, hemen imdat kolunu çekti ve tren bir sarsıntı ile durdu. Vagondan çıktıklarında genç taşıyıcı cesede doğru koşuyordu ve bir jandarma çavuşu da oraya yaklaşıyordu.

Cesedi inceledikten sonra jandarma çavuşu, "Kalbinden vurulmuş." diyerek taşıyıcının omuzundan tuttu. "İstasyon şefini öldürdüğün için seni tutukluyorum." diye devam etti.

Talihsiz taşıyıcı "Onu ben öldürmedim. Silah sesini duyduğum zaman gazete okuyordum ben. Belki bu beyler olanları görmüşlerdir. Benim suçsuz olduğuma tanıklık yaparlar."

Bay Tompkins, "Tabii." dedi, "İstasyon şefi vurulduğu zaman bu adam gazete okuyordu. Gözlerimle gördüm. İncil üzerine yemin ederim."

Jandarma çavuşu otoriter bir sesle, "Ama siz hareket eden trende idiniz. Gördükleriniz delil olamaz. Perondan gözlenince aynı anda

adam ateş ediyor olabilir. Aynı-andalığın gözlem yapılan sisteme bağlı olduğunu bilmiyor musunuz?" Taşıyıcıya dönerek "Mesele çıkarmadan benimle gelin." dedi.

Profesör araya girdi. "Affedersiniz çavuş, ama yanılıyorsunuz. Karakolda bilgisizliğiniz pek hoş karşılanmaz sanırım. Ülkenizde şüphesiz aynı-andalık kavramının relatif olduğu bir gerçektir. Yine, aynı yerde meydana gelen iki olayın aynı-andalığı ya da aksi de doğrudur. Bu gözlemcinin hareketine bağlıdır. Ama sizin ülkenizde bile, hiçbir gözlemci sonucu sebepten önce göremez. Hiç daha gönderilmmeden elinize geçen telgraf aldınız mı? Şişeyi açmadan sarhoş olduğunuzu hatırlıyor musunuz? Söylediğinizden anladığım kadarı ile, trenin hareketinden dolayı, biz bu adamın ateş ettiğini, istasyon şefinin düşüşünden çok sonra görmeli idik. Cysa şefin düştüğünü görür görmez trenden çıktık ama henüz ateş edildiğini görmüş değiliz. Çavuş olurken sizi sadece kanun ve yönetmeliklerde yazılı olanlara inanmanızı öğretiyorlar. Onları dikkatle okursanız bu olayı uygulayabileceğiniz kısımları bulabilirsiniz."

Profesörün sesinin tonu çavuşu etkilemişti. Cebinden yönetmeliğini çıkardı, dikkatle okumaya başladı. Az sonra yüzünde utandığını gösteren bir kıızırtı belirdi.

"Eurada, işte." dedi, "Bölüm 37, Kısım 12, e paragrafı: Suçsuzluğun herhangi bir kesin delil ile tespiti gerektiğinden, hangi hareketli sistemden gözlenirse göz lensin, suçun işlendiği anda ya da $\pm$ d/c zaman aralığında (c tabii hız sınırı, d suç yerinden uzaklık) zanlı başka bir yerde görülmüş ise,"

Çavuş taşıyıcıya döndü "Serbestsin." dedi. Profesöre de "Teşekkür ederim efendim. Siz cımasaydınız karakolda başım derde girecekti." dedi. "Ben daha yeni çavuş oldum. Bu kuraların hepsini iyi bilmiyorum henüz. Ama herhalde cinayeti rapor etmeliyim." diyerek telefon kulübesine gitti. Bir dakika sonra peronun öbür yanından bağıırıyordu. "Herşey yoluna girdi. Asıl katili istasyondan kaçarken yakalamışlar. Tekrar teşekkür ederim."

Tren yeniden hareket edince Bay Tompkins Profesör'e,

"Ben çok aptalım galiba." dedi. "Bu aynı-andalık işi de ne ola ki? Acaba gerçekten bu ülkede hiçbir anlamı yok mu?"

Cevap "Elbette var." oldu. "Ama bir dereceye kadar aksi halde taşıyıcıyı kurtarmam mümkün olmazdı. Görüyorsunuz ki bir cismin hareket hızının ya da bir sinyalin yayılma hızının bir üst sınırının varlığı, normal duyuları-

mızın dünyasında aynı-andalığı anlamsız yapıyor. Şöyle belki daha kolay anlayabilirsiniz. Varsayalım ki uzak bir kentte oturan devamlı mektuplaştığınız bir arkadaşınız var. Posta treni de bu haberleşmeyi temin eden en hızlı araç olsun. Diyelim ki Pazar günü başınıza bir olay geldi ve arkadaşınıza da aynı şeyin olacağını öğrendiniz. Çarşamba gününden önce ona haber veremeyeceğiniz açık. Diğer taraftan, o sizin başınıza geleceği önceden bilse idi size haber verebileceği son gün geçen Perşembe olurdu. Böylece altı gün boyunca, Perşembe'den sonraki Çarşamba'ya kadar, arkadaşınız ne Pazar günkü kaderinize etki edebilir, ne de ondan haberdar olabilirdi. Yani nedensellik görüşüne göre sizden altı gün süresince ilgisi kesilirdi."

"Telgraf gönderemez mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Posta treninin en hızlı araç olduğunu kabul ettik. Bu ülke için doğru bir kabul bu tabii. Ama bizim ülkemizde en büyük hız ışık hızıdır. Radyodan hızlı sinyal gönderen bir araç yoktur."

Bay Tompkins, "Ama posta treninin hızı gelişemese bile bunun aynı-andalık ile ilgisi nedir? Arkadaşım ve ben Pazar günü akşam yemeklerimizi aynı anda yiyemez miyiz?"

"Hayır, bu ifadenin o zaman bir anlamı olmazdı; şöyle ki bir gözlemci bunu doğrulasa bile, gözlemlerini farklı trenlerden yapan başka gözlemciler sizin Pazar günü akşam yemeğini yediğiniz anda, arkadaşınızın Cuma günü kahvaltısını yaptığını ya da Salı günü öğle yemeğini yediğini iddia edebilirler. Ama hiçbir şekilde hiç kimse sizin ve arkadaşınızın aynı anda yemek yediğinizi üç günden fazla ara ile gözleyemez."

Bay Tompkins, hayretini gizliyemiyordu. "Bütün bunlar nasıl olabilir?"

"Dersimde dinlediğiniz gibi çok basit bir şekilde oluyor. Farklı hareketli sistemlerde hızın üst sınırı aynı kalıyor. Bunu kabul edersek sonuç olarak ta"

Konuşmaları trenin Bay Tompkins'in Inceği İstasyona gelmesi ile son buldu.

Çev.: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

DOĞANIN YÜKSELTİCİSİ

Fizikçiler, Yeryüzü'nün onbinlerce mil yukarısındaki Van Allen ışınım (radyasyon) kuşakları vasıtasıyla, suyun altındaki bir denizaltıya radyo mesajı göndermenin yolunu buldular. Gönderilen radyo sinyalleri Yeryüzü'ne dönerken, ışınım kuşağındaki enerji nedeniyle güçleniyorlar.

Araştırmacılar, çok düşük frekanslı (VLF) radyo dalgalarını manyetosfer'e yüklü parçacıklardan oluşan kuşağın dünyanın manyetik kısmına doğru aktığı dış bölgeye gönderdiler. Geri dönüşlerinde Yer'in manyetik alan eğrilerini izleyen sinyaller, yolun yarısında ve bazen bin kez güçlenmiş olarak septandılar.

Uydular vasıtasıyla ışınım kuşaklarını inceleyen fizikçiler, radyo sinyallerinin, kuşaklardaki elektronların enerjilerini toplayarak güçlendirdiklerini keşfettiler.

Uzun menzilli olan ve suya girebilen VLF radyo sinyalleri, denizaltılarla haberleşmede ve denizcilikte kullanılıyor. Bu sinyallerle uzak aralıklarla yerleştirilen ileticiler (transmitter) ağı ile sürekli yayın sağlanabiliyor. Lockheed Uzay Bilimleri Laboratuvarı'ndan Joseph B. Reagan, "Eğer dalgaları manyetosfer'de güçlendirebilirsek, bir gün yalnızca birkaç iletici ile bütün bir iletişim olanağı sağlayabilirdik" diyor. ABD Donanması'ndan ve Stanford Üniversitesi'nden meslekdaşları ile birlikte bu konuda çalışmalar yapan Reagan; fakat niçin bazen güçlenmeyi sağlayabildiklerini, bazen de başaramadıklarını, henüz bilmediklerini sözlerine ekliyor: Çalışmaların bundan sonraki aşamasında, VLF nakledicisi bir uyduya yerleştirilecek ve doğrudan gönderilen radyo dalgalarının, ışınım kuşaklarındaki etkileri gözlenecek.

Science 83'den

Bilim, hiçbir şeyin iz bırakmadan kaybolmadığını belirlemiştir. Doğa yok oluş tanımaz. Söz konusu olan, yalnızca değişiklik ve dönüşümdür.

Werner Von BRAUN

mızın dünyasında aynı-andalığı anlamsız yapıyor. Şöyle belki daha kolay anlayabilirsiniz. Varsayalım ki uzak bir kentte oturan devamlı mektuplaştığınız bir arkadaşınız var. Posta treni de bu haberleşmeyi temin eden en hızlı araç olsun. Diyelim ki Pazar günü başınıza bir olay geldi ve arkadaşınıza da aynı şeyin olacağını öğrendiniz. Çarşamba gününden önce ona haber veremeyeceğiniz açık. Diğer taraftan, o sizin başınıza geleceği önceden bilse idi size haber verebileceği son gün geçen Perşembe olurdu. Böylece altı gün boyunca, Perşembe'den sonraki Çarşamba'ya kadar, arkadaşınız ne Pazar günkü kaderinize etki edebilir, ne de ondan haberdar olabilirdi. Yani nedensellik görüşüne göre sizden altı gün süresince ilgisi kesilirdi."

"Telgraf gönderemez mi?" diye sordu Bay Tompkins.

"Posta treninin en hızlı araç olduğunu kabul ettik. Bu ülke için doğru bir kabul bu tabii. Ama bizim ülkemizde en büyük hız ışık hızıdır. Radyodan hızlı sinyal gönderen bir araç yoktur."

Bay Tompkins, "Ama posta treninin hızı gelişemese bile bunun aynı-andalık ile ilgisi nedir? Arkadaşım ve ben Pazar günü akşam yemeklerimizi aynı anda yiyemez miyiz?"

"Hayır, bu ifadenin o zaman bir anlamı olmazdı; şöyle ki bir gözlemci bunu doğrulasa bile, gözlemlerini farklı trenlerden yapan başka gözlemciler sizin Pazar günü akşam yemeğini yediğiniz anda, arkadaşınızın Cuma günü kahvaltısını yaptığını ya da Salı günü öğle yemeğini yediğini iddia edebilirler. Ama hiçbir şekilde hiç kimse sizin ve arkadaşınızın aynı anda yemek yediğinizi üç günden fazla ara ile gözleyemez."

Bay Tompkins, hayretini gizliyemiyordu. "Bütün bunlar nasıl olabilir?"

"Dersimde dinlediğiniz gibi çok basit bir şekilde oluyor. Farklı hareketli sistemlerde hızın üst sınırı aynı kalıyor. Bunu kabul edersek sonuç olarak ta"

Konuşmaları trenin Bay Tompkins'in Inceği İstasyona gelmesi ile son buldu.

Çev.: Yrd. Doç. Dr. Tuncay İNCESU

DOĞANIN YÜKSELTİCİSİ

Fizikçiler, Yeryüzü'nün onbinlerce mil yukarısındaki Van Allen ışınım (radyasyon) kuşakları vasıtasıyla, suyun altındaki bir denizaltıya radyo mesajı göndermenin yolunu buldular. Gönderilen radyo sinyalleri Yeryüzü'ne dönerken, ışınım kuşağındaki enerji nedeniyle güçleniyorlar.

Araştırmacılar, çok düşük frekanslı (VLF) radyo dalgalarını manyetosfer'e yüklü parçacıklardan oluşan kuşağın dünyanın manyetik kısmına doğru aktığı dış bölgeye gönderdiler. Geri dönüşlerinde Yer'in manyetik alan eğrilerini izleyen sinyaller, yolun yarısında ve bazen bin kez güçlenmiş olarak septandılar.

Uydular vasıtasıyla ışınım kuşaklarını inceleyen fizikçiler, radyo sinyallerinin, kuşaklardaki elektronların enerjilerini toplayarak güçlendirdiklerini keşfettiler.

Uzun menzilli olan ve suya girebilen VLF radyo sinyalleri, denizaltılarla haberleşmede ve denizcilikte kullanılıyor. Bu sinyallerle uzak aralıklarla yerleştirilen ileticiler (transmitter) ağı ile sürekli yayın sağlanabiliyor. Lockheed Uzay Bilimleri Laboratuvarı'ndan Joseph B. Reagan, "Eğer dalgaları manyetosfer'de güçlendirebilirsek, bir gün yalnızca birkaç iletici ile bütün bir iletişim olanağı sağlayabilirdik" diyor. ABD Donanması'ndan ve Stanford Üniversitesi'nden meslekdaşları ile birlikte bu konuda çalışmalar yapan Reagan; fakat niçin bazen güçlenmeyi sağlayabildiklerini, bazen de başaramadıklarını, henüz bilmediklerini sözlerine ekliyor: Çalışmaların bundan sonraki aşamasında, VLF nakledicisi bir uyduya yerleştirilecek ve doğrudan gönderilen radyo dalgalarının, ışınım kuşaklarındaki etkileri gözlenecek.

Science 83'den

Bilim, hiçbir şeyin iz bırakmadan kaybolmadığını belirlemiştir. Doğa yok oluş tanımaz. Söz konusu olan, yalnızca değişiklik ve dönüşümdür.

Werner Von BRAUN

BİLİM DAMLALARI

KANSERİN NEDENLERİ UZERİNE YENİ BULUŞLAR

Kanserle DNA arasında bir ilişki olduğu, yıllardır biliniyordu. DNA (dezoksiribonükleik asit), hücre çekirdeğinde bulunan uzun bir molekül olup, genleri içerir. DNA, kalıtsal olarak aldığı programı bir kompüter gibi uygulayarak, hücrenin gelişmesini ve görev yapmasını sağlar. Kanser, DNA denen bu kompüterin bozulması sonucu, hücrede oluşan bir anarşidir. Kanser yapıcı maddeler (kanserojenler), DNA'nın yapısını değiştirir; örneğin katran ve işlerde bulunan poliklik (çok halkalı) hidrokarbonlar, DNA'ya yapışarak onu değiştirir. Asetil-aminofluoren gibi, yıldırım hızı ile etki yapan bazı kanserojenler hariç, kanser yapıcı maddelerin (örneğin sigara) etkisi, genellikle yıllar sonra görülür. Kanser yapıcı maddelere ek olarak, "promotör" (öncü) denen diğer bazı maddeler ve bazı ışınlar (ultraviyole, röntgen) gerekebilir.

1981'de Amerikalı araştırmacılar, "kanserojenleri"ni (KG) keşfettiler. KG'ler, kanserojen maddeler, ışınlar ve virüslerin normal genleri değiştirmesi (mutasyon) sonucu oluşur. KG'ler büyük çabalarla elde edilmiştir. Bunun için, insan kanser hücrelerinden elde edilen DNA, saydam kutularda (Petri kutuları) üretilen normal fare hücrelerine (fibroblastlar) eklenir. Bu normal hücrelerin bir bölümü, çekirdeklerine bu kanser yapıcı DNA'yı alarak kanserleşir. Bu kanserli hücrelerin DNA'sı çıkarılır ve genetik mühendislikte "biyolojik makas" (restriksiyon-kısıtlama-enzimleri) olarak bilinen bazı maddelerin yardımı ile binlerce da-

ha küçük parçaya ayrılır. Bu operasyon birçok kere tekrarlandıktan sonra, kanser yapıcı DNA'lardan kanser yapıcı genler (KG) elde edilmektedir. Bu yöntemle birçok KG izole edilmiştir. kalınbağırsak, meme, mesane, akciğer kanseri ve bir çeşit lösemi (promiyelositer lösemi) yapabilen KG'ler bulunmuştur.

Acaba bir gen, nasıl oluyor da KG halini alıyor? DNA molekülü, yüzlerce nükleotid'in bir-birine zincirlenmesinden oluşur. Her nükleotid 3 molekül içerir: bir şeker (dezoksiribos), bir fosfat ve bir baz. Baz dört maddeden biridir: adenin (A), cytosine (C), guanin (G) ve timin (T). Genetik alfabe bu dört harften oluşur. Bu harflerin değişik dizilişleri değişik genlere karşılık gelir. Her gen, belli bir proteinin sentezinden sorumludur. Araştırmalar, insan mesane kanseri KG'sinin 930 baz içerdiğini gösterdi. Bu KG, normal mesane geninden tek noktada farklı idi: 653. baz, T olacağı yerde G idi. Tek bir bazın değişmesi, hücreyi kanserleştirmeye yetmektedir. KG'nin yaptığı anormal protein, diğer genleri de etkileyerek hücrede anarşi başlatır, artık hücre durmaksızın çoğalacaktır.

İki tip gen vardır: a) Yapısal genler: Belli proteinleri sentez ettirir. b) Düzenleyici genler: Yapısal genleri çalıştırır veya frenler. Watson-Crick'in 1953'de yapısını ortaya koyduğu DNA, çift sarmal (helezon) biçimindedir. Bu sarmal normalde sağa doğru döner (dekstrojir). İki yıl önce ABD'den Prof. A. Rich, kanserli hücrede DNA'nın sola dönebileceğini (levojir) buldu. Bu dönüş, düzenleyici genler hizasında olmaktadır. Bunun sonucu, düzenleyici genlerin ve dolayısı ile yapısal genlerin görevi aksar. Hücre, aynı proteinin yapmakla beraber, daha az, daha çok veya zamansız protein yapmaya başlar. Bu ise anarşi, yani kanser demektir. Sola dönüş noktalarında, bazların G-C-G-C... sırası gösterdiği bulundu. Daha sonra ABD'den Prof. G. Felsenfeld, yalnız G-C sıralarından oluşan bir DNA sentez etti. Bu DNA'ya bir alkil kökü (CH_2-R) bağlanınca, DNA hemen sola dönüyordu. Alkil verici maddeler, bu nedenle kansere yol açmaktadır.

Acaba DNA'da G-C sıraları nasıl oluşuyor? Bunun için 4 varsayım vardır:

a) Kanser yapıcı virüsler, hücrenin DNA'sına yerleşmiş olabilir. Virüsler, protein bir kılıfı kaplı DNA veya RNA molekülleridir ve G ve C'den yana zengindirler.

b) Kromozom kırıkları sonucu G-C sıraları oluşur. Bu da iki türlü olabilir: Bir kromozom parçası, bir diğer kromozomun ucuna yapışır (translokasyon) veya bir kromozom parçası yok

olur (**deletion**). Her iki halde de iki kısa G-C dizisi birleşip, uzun bir G-C dizisi oluşturabilir. Gerçekten bir tip lösemide (akut miyeloid), 21. kromozom üzerinde 8. kromozom bulundu. Bir tip göz tümöründe (retinoblastom), 13. kromozomun bir parçasının kaybolduğu gösterildi.

c) Örneğin G-C-T-C-G-C sırası, T'nin G'ye mutasyonu sonucu G-C-G-C-G-C halini alabilir. Mutasyona bağlı kanserler kalıtsal olabilir.

d) **Transpozonlar** küçük ve esrarlı DNA parçaları. Kromozomdan kopan bu kırıntılar, bir virüs aracılığı ile bir diğer hücrenin kromozomlarına yapışıyor ve kanser başlatıyor.

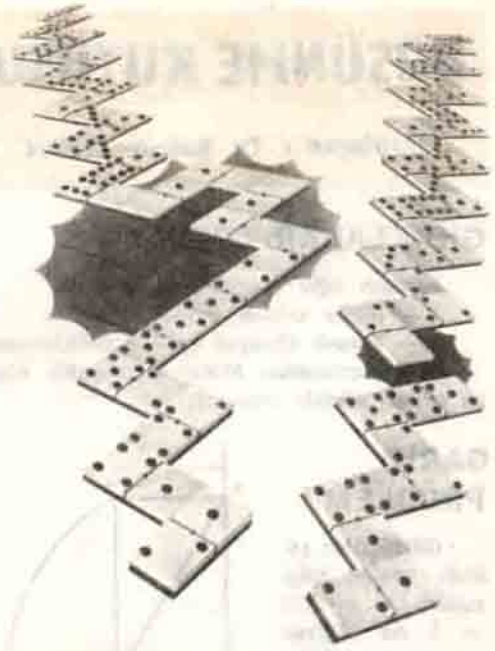
Son olarak, hücre **farklılaşmasını (diferansiyasyon)** görelim. Bir insanın hücrelerinin hepsinde aynı DNA vardır, bu DNA 500.000 gen içerir.

Fakat ancak yumurtada, spermatozoidlerde ve genç embriyonda bu genlerin hepsi aktiftir (**totipotent hücreler**). Yaşlı embriyonda hücreler görevlerine göre giderek farklılaşır. Bu amaçla düzenleyici genler bazı genleri frenleyip bazılarını çalıştırır. Kanserde önemli buluşlardan biri şu oldu: Bazı kanser hücreleri totipotent hale döner. Bu, **repressor (frenleyici) genlerin** iyi çalışmamasından oluyor. Örneğin, tüm memelilerin embriyonu **alfa-fetoprotein (AFP)** yapar; ana karnında bulunan dişilik hormonlarının, erkek yavruyu dişileştirmesini bu madde önler. Çocuk doğunca bu maddeye gerek kalmaz ve yapılışı durur. Ancak kanserlerde, hücre embriyonal hayata döner ve AFP yeniden yapılmaya başlanır.

Totipotent, yani "herşeyi yapabilen" hücrelerden oluşan kanserlerin en iyi örneği, **terato-kanserlerdir** bu kanserlerin içinde saç, diş, kas, sinir vb. bir arada bulunur.

Şurası ilginçtir ki, embriyonel hayata dönmüş kanser hücreleri, kendi embriyonları içine aşılandığında normale dönebilmektedir; çünkü embriyonda hücre farklılaşması yapan mekanizmalar, aşıl原因 kanser hücrelerini de etkilemekte ve böylece farklılaşmasını yitirmiş kanser hücreleri, yeniden farklılaşmayı öğrenerek normal dokular yapmaktadır; bu ise kanserin iyileşmesi demektir. Gerçekten Prof. L. Sachs, fare lösemi hücrelerine, farklılaşmayı sağlayan bir madde vererek, onları normal hücre haline getirmiştir.

Kanser hücreleri, embriyon hücreleri gibi çok fazla **büyüme hormonu** yapmakta ve o nedenle hızla çoğalmaktadır. Yine kanser hücrelerinin embriyona özgü bazı maddeleri (**kinazlar**) yapısı, hücrelerin birbirine yapışmasını önlemektedir; kanser hücreleri bu nedenle, kolayca



DNA'nın sola dönüşü kanser demektir (solda).

Hücredeki 500.000 gen'den bir tekinin değişmesi bile kanser yapmaya yeterlidir (sağda).

kopup kana girer ve böylece diğer organlara atlar (**Metastaz olayı**).

Son zamanlarda, genlerin nasıl frenlendiği de anlaşıldı: Bir gendeki cytosine'e metil bağlanması, o geni frenlemektedir (**represyon**). Böylece, metil bağlatarak bazı genleri durdurmak ve metil kopararak uyukudaki bazı genleri canlandırmak yolu açılmış oluyor. Böylece yalnız kanser değil, kalıtsal hastalıklar da tedavi edilebilecek. Evet henüz kanser çok zor bir bilmece durumunda, fakat çözümüne giderek yaklaşıyor.

Dr. Selçuk ALSAN

● ABD Çevre Koruma Ajansı'na göre, önümüzdeki yüzyıl içinde, karbondioksit yayılmasından kaynaklanan toplam sıcaklık yükselmeleri nedeniyle okyanusların seviyelerinde artışlar olacak. Artan sıcaklık sonucu denizler genişleyecek ve kutuplardaki buzların bir bölümünün erimesiyle, 2075 yılında deniz seviyesi, bu güne oranla 2.4 m. daha yüksek olabilecektir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan : Dr. Selçuk ALSAN

GIDIKLANAN TİMSAH

Kafacan oğlu Afacan'a şöyle dedi:

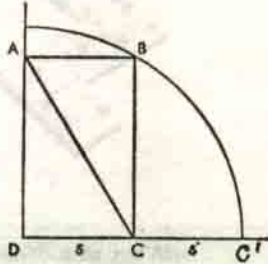
1 — Hiçbir timsah geveze değildir.

2 — Timsah olmayan canlılar gıdıklanmaz.

Bu iki cümleden Afacan'ın çıkardığı sonucu tahmin edebilir misiniz?

GARİP PROBLEM

Gördüğünüz şekilde verilen bilgi şudur: $DC = CC' = 5$ cm. AC'nin uzunluğunu bulunuz.



UZAY MANTIĞI

Havacan yıldızındaki yaratıkların özellikleri:

1 — Bu yıldızda yalnız Cinler kekemedir.

2 — Denor'u olmayan tüm yaratıklar gopal sever.

3 — Kekeme olmayanlar füze kullanamaz.

4 — Cin olmayanlar deli değildir.

5 — Füze kullanamayanların hepsi yemek pişirebilir.

6 — Hhxx hariç tüm yaratıklar gopal sever.

7 — Denor'a sahip yaratıkların hiçbirisi yemek yapamaz.

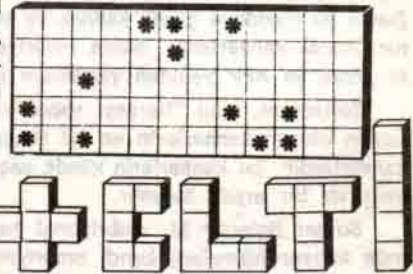
Acaba Hhxx akıllı mı, deli midir?

UZAY MANTIĞININ MANTIĞI

Kafacan bu mantık oyununu daha geliştirdi. Şimdi düşünelim ki Havacan yıldızındaki tüm yaratıklar benzer özellikleri paylaşıyor, hepsi deli veya hepsi akıllı, hepsi füze kullanabiliyor veya hiçbirini kullanmıyor, Kafacan bir önceki 7 veriyeye göre bu yaratıkların nasıl olması gerektiğini soruyor. (Bir istisna: Hhxx gopali sevmeyip diğer hepsi sevmektedir).

Aşağıdaki 12 şekli, kalın karton veya plastikten kesin. Her birinde 5 kare olduğundan buna pentamino, denmektedir. (Penta=beş). Şimdi, bu 12 parçadan yandaki dikdörtgeni oluşturun, her yıldız bir parçaya karşılıktır. Daha sonra, 24x10 karelik bir dikdörtgen oluşturun. Bunun için, her şeklin bir benzerini karton veya plastikten keserek, 12 çift şekil hazırlayın. Ancak 2. dikdörtgen, 1'nin tekrarı olmamalıdır.

PENTAMİNO



GEÇEN SAYININ YANITLARI :

DÜNYA'YI ÇEVRELEYEN İP :

- r = Dünyanın yarıçapı
- $2\pi r$ = İpin ilk uzunluğu (dünyanın çevresi)
- $r+1$ = Yeni yarıçap (dünyanın yarıçapı+1 metre)
- $2\pi (r+1) = 2\pi r + 2\pi =$ İpin yeni uzunluğu
- $2\pi = 6.3$ m = eklenecek uzunluk

ÜÇ ÇOBAN : Çobanlara A,B,C diyelim. A şöyle düşünülmektedir; B, yüzünün temiz olduğundan

emin, çünkü gülüyor. Eğer benim yüzümü de temiz olarak görseydi C'nin gülmesine bir anlam veremeyecetti. Çünkü C için gülecek hiçbir boyalı yüz olmayacaktı. Fakat B şaşırmıyor. Demekki benim yüzüm de boyalı."

5 ELMA : Kızlardan birine elmayı sebetle birlikte verin.

ORTADAKİ SAYI : Ondalık işareti koyarak 2.3 elde edilir.

HANGİSİ YAKIN? : İkiside aynı.

