

GÖRÜLEMİYEN UÇAKLAR

Bir zamanların projesi olan ve dünyada hayret uyandıran "radarların göremediği uçaklar" şimdi hangarlarında görev bekliyorlar. Teknoloji harikası bu B-2 bombardıman uçakları, kısa bir süre sonra halka tanıtılacak.

deneme uçuşları yapıyorlar; fakat şimdiye kadar da hiç kimse bu uçakları tespit edememiştir.

UZUNLUĞUNDAN İKİBUÇUK KAT DAHA GENİŞ OLAN BİR UÇAK NASIL UÇAR?

Bu soru, artık B-2 ile bir sır olmaktan çıkmıştır. Yapımcı firmanın Los Angeles yakınlarındaki yerleşim merkezinin ortasında kurulmuş olması, tek bir objektif ile herkesin deneme uçuşlarını rahatlıkla izleyebilmesine imkân tanımaktadır. Uçağın ölçüleri daha sonra açıklanmıştır. B-2, 20,7 m uzunlukta 5,1 m yükseklikte ve kanat uzunlukları 51,6 m, yani kanatlar uçağın uzunluğunun ikibuçuk katıdır. Ölçülerden de anlaşılacağı üzere, karşımıza hemen hemen sadece kanatlardan oluşan bir bombardıman uçağı çıkmaktadır. Gövdesiz bir uçağın hava direnci daha az olduğu için, havacılık tarihinde bu tip uçakların yapımı birçok kez denenmiştir. Gövdesiz diye tabir edeceğimiz bu kanat uçaklarının kontrolünün, gövdeli ve dengeleyici kanatlı uçaklara göre daha zor olması bir dezavantaj olarak gösterilebilir.

BİLGİSAYAR YARDIMIYLA GÖRÜNTÜ, RADAR SİNYALLERİNİN YANSIMALARI

Çok dar silüetli kanat uçağı, zaten sinyaller için kendiliğinden az bir yansıma alanı oluşturmaktadır.

Yapımcı Northrop firması, daha 40 sene önce bu şekil uçaklardan 8 motorlu YB-49 tipinde küçük bir seri imal etmişti. Bunlar B-2 ile aşağı yukarı aynı

Polisye ve kovboy filmlerinden hepimiz biliriz: İki canı birbiriyle çatışmaya girdikleri anda her biri, kendini göstermeden diğerini görmeye çalışır. Kim önce bir hata yapsa, onun yaşama şansı azalır. Süper güçlerden her biri, diğerinin sınırlarının aşılmasının zor olduğunu, güçlü radarlarla korunduğunu ve radarlara kim yakalanırsa yakalansın, savunma füzelerinin menziline gireceğini bilmektedir.

Böylece radara yakalanmayan B-2 bombardıman uçaklarıyla Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri'nin önemli bir avantaja sahip olduğu söyleniyor. B-2 uçağında olduğu gibi başka hiçbir uçak üzerine bu kadar çok tartışma açılmamış ve varsayım yürütülmemiştir. Bunun da sebebi, uçağın düşman radar ekranında fark edilemeyeceği gibi inanılmaz bir özelliğe sahip olmasıyla açıklanabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nin B-2'den önce "Lockheed F-19" avcı uçaklarını kullandıkları kesin olmakla beraber, bu uçak hakkında kesin bilgiler ve fotoğraflar mevcut değildir. Varsayımlara göre, F-19'lar, geceleri İngiliz usulünden havalanarak, Orta Avrupa üzerinde

büyükliktediler. Şaşırtıcı olan, B-2 bombardıman uçağının kanat kenarlarının değişik biçimde testere dişi gibi şekillendirilmiş olmasıdır. Böylece radar sinyalleri, sadece küçük bir yansıtıcı yüzeye çarpmakta ve diğer parçalar da değişik açılar sayesinde radar sinyallerini değişik yönlere yansıtmaktadırlar. Experler B-2'nin resimlerini değerlendirirken, bir özellik daha ortaya çıkmıştır. Yapılan tahminlerin aksine, kanatların üzerinde bulunan gövde sırtı ve motor bölümlerinin yumuşak bir şekilde yuvarlak olmadığı, aksine yelpaze şeklinde olduğu görülmüştür.

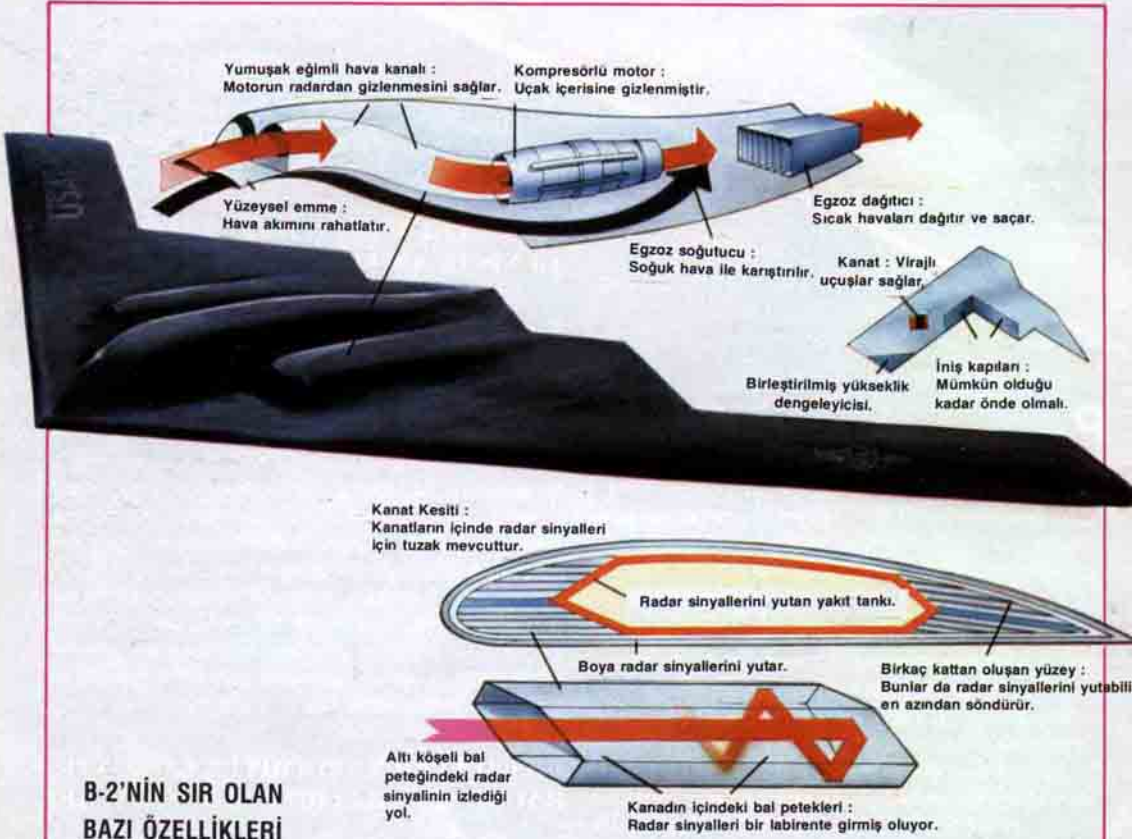
Kanat uçaklarının uçuş kabiliyetlerinin yetersizliği, B-2 bombardıman uçaklarında da yok edilememiş, aksine daha da kötüleşmiştir. Uçak yapımcılarının her türlü radar yansımalarını azaltıcı yeni tasarımları, ister istemez uçağın güç ve uçuş kabiliyetlerini azaltmaktadır. Yalnız günümüzde dengeli olmayan ve bundan dolayı pilotların çok büyük güçle hakim olabildikleri uçaklar, bilgisayar ve elektrikli kontrol cihazları yardımıyla rahat kullanılabilir. maktadır.

CAMLARDAKİ PÜF NOKTASI : RADAR SINYALLERİNE KARŞI ALTIN KAPLAMA

Modern ekran teknolojisi sayesinde B-2, sadece iki kişilik ekiple uçabilmektedir. Uçağın baş tarafının hassas bir şekilde radar sinyallerine karşı korunması gerekir. Çünkü normal şartlar altında cam bütün elektro-manyetik sinyalleri geçirir ve girintili çıkıntılı kabin yapısı, çok iyi bir geri yansıtıcı olur. Bu sebepten dolayı, B-2 uçağının baş tarafının camları ince bir altın tabakayla kaplanmıştır. Bu tabaka bütün radar sinyallerini yutmaktadır.

Aynı zamanda motorların da saklanması gerekiyordu. Bu yüzden motorlar görünmeyecek şekilde kanatların içine monte edilmiştir. Hava girişi ile kompresör arasında "S" şeklinde bir kanal mevcuttur. Bu sayede radar sinyalleri, doğrudan doğruya kompresör kanatlarına çarpmamaktadır; çünkü bunlar yansıyan ayna görevi yapmaktadır.

B-2 teknisyenlerinin sanatı, sadece bu mükemmel tasarım ile kalmıyor. Aynı zamanda da imalat



B-2'NİN SIR OLAN BAZİ ÖZELLİKLERİ

Dört jet motorunun da hava girişleri "S" şeklinde yor. Arka taraftaki sivri köşeler radar sinyallerini da-
eğimli olduğu için, bütün motorlar gövdenin içine yer-
leştirilmiştir. Kontrol, kanatçıklar ile sağlanıyor. Bun-
layın basparmak büyüklüğünde altı köşeli hücreler bu-
lar ile tek taraflı frenlendiği zaman, uçak viraja giri-
lunmaktadır.

malzemelerini, radar sinyallerini çok az yansıtmaları, yani yutması için özel olarak seçiyorlar. B-2 bombardıman uçağının % 30'u ustalıkla yapılmış plastikten oluşmaktadır. Bilhassa ön ve arka kanat kenarlarının çok iyi bir şekilde korunması gerekiyor. Çünkü radar sinyallerine en çok bunlar maruz kalıyor. Elektromanyetik sinyaller, ilk etapta dış yüzey tarafından emilmektedir. Geriye kalan ve içeriye girmiş olan sinyaller ayna labirentindeymiş gibi, sürekli oradan oraya yansımaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nin radarın bile tespit edemediği böyle bir sistemi bulması araştırmalardan daha çok tesadüfe dayanır...

Japon TDK firması, 1982 yılında mikrodalga fırınlarındaki elektro-manyetik delikleri kapatabilmek için özel bir boya geliştirmişti. Bu boyanın içerisinde elektro-manyetik dalgaları yutabilen demir parçacıklar mevcuttu. Hatta televizyon vericilerindeki yansımaları yok etmek için, Japonya'da antenler ve evler bile bu boya ile boyanmaktadır. Japon harikası olarak kabul edilen boyanın dezavantajı, bu boya ile boyanan uçakların ağırlıklarının artması idi.

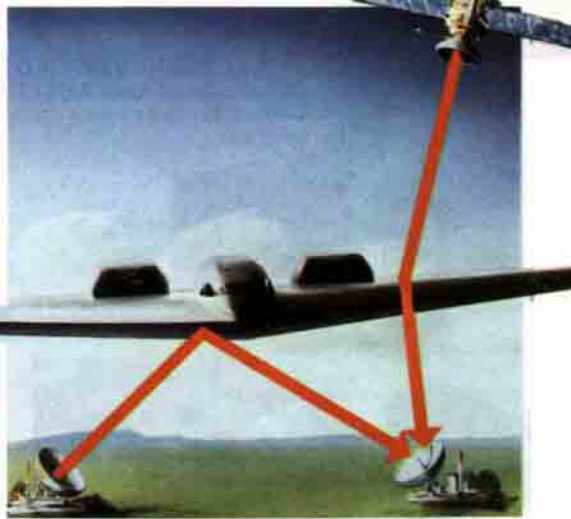
Son yıllarda Pittsburg Carnegie-Mellon Üniversitesi'nde yeni bir madde keşfedildiği ortaya çıkmıştır. Bu madde, boya içindeki demir parçacıklarından 1/10 daha hafif olmasına rağmen, radar sinyallerinin % 80'ini yutmaktadır. Bazı özel tuzlardan yapılmakta olan bu madde hakkında ilk bilgiler ortaya çıktığı anda, Pentagon bu işe el atmıştı ve bu araştırma programı üzerine bir basın yasağı konmuştu. Bugüne kadar hiç kimse, B-2 bombardıman uçağının yüzeyinin nasıl oluştuğunu bilmemektedir. Yalnız bir şey kesin olarak bilinmektedir ki, o da, B-2'nin radar ekranında tamamen görünmez olmadığı, fakat eski bombardıman uçaklarına göre çok az bir yansımaya alanının olduğu söylenmektedir.

Nerdeyse 30 yaşındaki Boeing B-52 atom bombardıman uçağı, 100 m²'lik bir geri yansımaya alanına sahip, onunla aynı büyüklükte olan B-1B sadece bunun 1/100'ünü geri yansıtmaktadır. Bu, Mathias Rust'un Moskova'daki Kızılmeşin'den'a iniş yaptığı Cessna 172 tipi özel uçağın yansıttığının yarısı kadardır.

HER UÇAK YARIM MİLYAR DOLAR: TEREDDÜTLÜ BİR REKOR

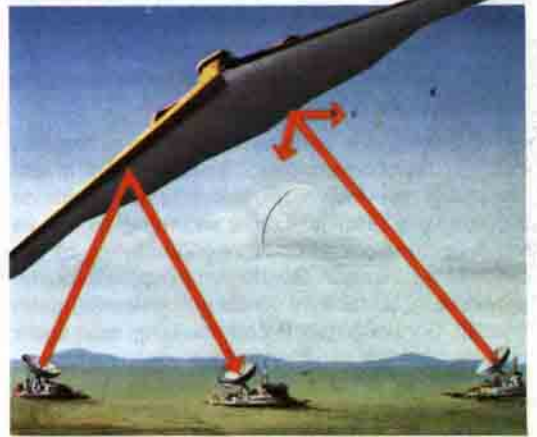
Yapımcı firma teknisyenleri ve tabii bazı Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri generalleri muazzam paralar ile geliştirilen B-2 teknolojisini, jet motorunun icadından sonra, havacılık teknolojisinin de en büyük ilerleme olarak kabul ediyorlar. Bu gerçekten doğru mu? Yoksa bu askeri prestij icadı, birkaç sene öncesinin aksine, çoktan değerini yitirmiş midir?

Fakat B-2, gerçekten bugüne kadar yapılan en pahalı uçaktır. 1981 yılında Amerika Birleşik Devletleri 132 adet B-2 filosunu, 36,6 milyar dolara gerçek-



B-2 bombardıman uçağını yakalayabilecek hile : Alıcısı ve vericisi ayrı olan radar.

B-2 bombardıman uçağı radar istasyonu üzerinden geçiyor. Sağda: Alıcısı ve vericisi birarada olan radar cihazı. Sinyal yön değiştirir ve tencere şeklindeki antene ulaşmaz. Bistatik radarda olay farklı (solda): Başka bir yerde kurulu olduğu için yön değiştiren sinyal alıcıya ulaşır.



Uzay teknolojisi : Şaşırtıcı ince kesiti ile bir B-2 bombardıman uçağı uzaydaki radarlara yakalanıyor. Sinyaller, istenildiği kadar yönlendirilsin, çok sayıdaki alıcılardan bir tanesi mutlaka yakalayacaktır (altta).

leştirebileceğine inanıyordu. Ama yeni tahminlere göre bu meblağ neredeyse iki katına çıkarak 69 milyar dolar gibi korkunç bir tutara haline gelmişti. Buna göre her B-2 bombardıman uçağının fiyatı 500 milyon doların üzerinde olacaktır. Ve Amerika Birleşik Devletleri'nde de bu program, pahalı olmasından dolayı sık sık eleştiriyeye uğramaktadır. Daha birkaç sene önce 20 milyar dolara 100 adet B-1B bombardıman uçağı satın alınmıştı. Neden şimdi B-2 filosu için bunun üç katı tutarında bir meblağ ödensin? Pentagon uzmanları her iki bombardıman uçağının birbi-

RADAR GÖRÜNTÜSÜNDE KÜÇÜLME : 40 sene içerisinde büyük bir uçaktan küçük bir saka kuşu olmuştur.



Ellili yıllar : B-52 stratejik bombardıman uçağı ve onun yansıttığı radar görüntüsü (renkli daire).

Kırkıncı yılın sonlarına doğru YB-49 uçağı daha iyi radar teçhizatına ulaşmıştı (daha küçük daire); fakat uçağa çok zor hakim olunuyordu.

Yetmişli yıllar : Stratejik B-1 bombardıman uçağı deniyor. Küçük radar görüntüsü (küçük daire). Bu, B-2 bombardıman uçağında o kadar küçük ki, bu ölçekle çizilemez.



rini tamamladığını ifade etmekte. Her iki süper gücün bu günlerde birbirlerine gösterdikleri yaklaşma politikası içinde yapılan bu açıklama üzücü olmaktadır. Bugün artık B-2 bombardıman uçağı bile, çağın arzu edilen harika silâhi olmaktan çıkmıştır. Çünkü daha şimdiden bir başka süper model üzerinde çalışmalar başlamıştır.

B-2 uçağı için, daha henüz gelişme safhasında bulunan başka bir teknoloji, "Bistatik Radar"ın tehlike olduğu varsayılıyor. Bu teknik kavramın altında acaba ne gizli? Hali hazırda radar sistemlerinde alıcı ve verici birbirine çok yakındır ve çoğunda bu, bir antende birleştirilmiştir. Gönderilen sinyallerin kaydedilmesi için, tekrar aynı yönde geri gelmeleri gerekiyordu. Görüldüğü gibi B-2 teknolojisinin esas ağırlık noktası, uçaktaki sinyalleri değişik yönlerde dağıtmasıdır. Bistatik radarda verici alıcıdan uzakta başka bir yerde durmaktadır. Bununla, yansılardan kaynaklanan ve etrafta uçan ekolar yakalanabilirler. Bu aynı, bir şeyi görmek gibidir. Güneş verici olarak bir şeyi aydınlatır; biz de onu istediğimiz yerden görebiliriz.

Böyle basit anlatılmasına rağmen, bu teknolojiyi gerçekleştirmek pek de kolay sayılmaz. Vericilerin çok güçlü olması gerekir; ancak o zaman B-2 uçağında yansımalar elde edilebilir. Ve alıcıların da çok hassas algılamaları gerekiyor. Bistatik radar yalnız bir şeyin hareket ettiğini tespit edebilir. Sadece çok büyük bilgisayar teknolojisi ile hedefin pozisyonu, yüksekliği, uçuş yönü ve hızı tespit edilebilir.

Fakat bistatik radarlarla ilgili çalışmalar süratle ve gizli bir şekilde devam etmektedir. Amerikalılar, radar vericilerini sadece yerde değil, aynı zamanda uydularla uzaya yerleştirmeyi düşünüyorlar. Böyle-

ce alıcı antenleri için de çok önemli bir avantaj sağlanmış olacak. Bulundukları konumdan hiçbir şekilde yayın yapmadıkları için, elektronik vasıtalarla hedef olarak saptanamazlar.

Burada paradoks bir gelişme kendini göstermektedir. B-2 uçağı ister istemez, B-2 radarının mevcudiyetini zaruri kılmaktadır. Pasif ve sessiz radar alıcılara imha edilemezler. Taarruz potansiyeli arttıkça, savunma imkânları da artmaktadır. Bunu Amerika Birleşik Devletleri de biliyor ve yeni B-2 bombardıman uçakları herhalde askeri üslerden daha çok Sovyetler Birliği ekonomisini hedef alacaktır. Sovyetlerin B-2 teknolojisine karşı koyabilmeleri için çok büyük harcamalar yapması gerekiyor; bunun da Amerika Birleşik Devletleri'nin işine geleceği muhtemeldir.

P.M.'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM

SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I : 1..Fxh2 2.Sxh2 Vh4 3.Sgı Ff3! 4.Ad2 Fxg2 5.f3 [Fil alınmıyor, Vg5 ve Kf6 yüzünden] 5..Kf6 [5..Vg3 6.Ae4! var.] 6.Fc4 [Ya da 6.Ae4 fxe4 7.Vxg2 exd3! 8.Vh2 Vg5 9.Vg2 Vxe3 kazanç] 6..Fh3! kazanır. [Dizdarevic-Miles, Biel 1985].

Çözüm II : 1..Ag5 Vc7 [...hxg5 2.Vh5 Sg8 3.f6 Axf6 4.Kxf6] 2..Af7 Sg8 3.Axh6 gxh6 4.Vg4 Sh8 [4..Fg7 5.Ke7] 5.f6! Ad5 [5..Ae5 6.Kxe5 Vxe5 7.Vg6 Fe4 8.Fxe4 Ka7 9.f7 Vg7 10.Vxb6 kazanç] 6.f7 A7f6 7.Vg6 c4 8.Ff5 kazanır [Sokolov-Psackhis, SSCB 1985].

Çözüm III : 1..Kd5!! [1..Vh4 2.Sgı Af3 3.gxf3 gxf3 4.Vf5 Sb8 5.Vxf3 Kd6 6.Ag5] 2..Ve3 [2..exd5 Vh4 3.Sgı Af3 4.gxf3 gxf3 5.Vd4 Kg8 6.Ag5 Vh3 kazanç] 2..Vh4 3.Sgı Af3 4.gxf3 Kh5 kazanır [Kamer Bandza, Moskova 1985].

URANYUMLA ZIRHLANMIŞ TANKLAR

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İnsanlar, hayvanları avlamak için icat ettikleri ok, mızrak, sapan, zıpkın vb. ilkel silâhları, komşuları için de kullanmaya başladıklarında, bu silâhlardan korunmak gereği de ortaya çıktı. Böylece şövalyelerin zirhları doğdu. Zirh, hançer ve kılıç darbelerini ön-lüyordu.

İlk kalkanlar tahtadandı. Her boydan her kalınlıkta kalkanlar yapıldı. Özellikle metallere biçim vermek daha kolay olduğundan metal kalkanlar yaygınlaştı. Kalkan önce elle tutulan bağımsız bir savunma aracıyken, daha iyi korunmak amacıyla vücuda bağlanmaya başlandı. Miğfer, göğüs zirhi ve bacak zirhları yapıldı. Bunlar savaşçıları modern bir tanka benzetti. Eski Roma ve Yunan'da yalnızca baş, göğüs ve leğen (pelvis) korunuyordu. Zirh, deri parçalarına perçinlenmiş metal yapraklardan ibaretti. Elde tutulan kalkan, vücudun diğer bölümlerini koruyordu. Ortaçağ'da ise aksine, zirh, yüzden sırta kadar vücudun bütününi koruyordu. Zirh o kadar ağırdı ki, hareket çok zorlaşmış bulunuyordu.

Bu zirhlar, iki elle tutulan ağır kılıç darbelerinden koruyor, okları ise kırıyordu. Nihayet XVI. yüzyılda ateşli silâhlar icat oldu ve zirh kullanmak sona erdi.

TEKERLEKLER ÜZERİNDE TAŞINAN ZIRHLAR

1914'te I. Dünya Savaşı başladığında, çelişkili bir durum mevcuttu; savaşçılar daima göğüs göğüse çarpışmaları, dehşet verici bulmuşlardı. Bu nedenle düşmanı uzaktan vuran ateşli silâhlar bulundu. 1914'lerde tüfek ve toplar öylesine attığını vurur ve uzun menzilli bir hal almıştır ki, tek korunma yolu, siper kazmaktır. Kurşuna dirençli çelik yelek bilinmiyordu. Lebel ve Mauser'in kurşun geçirmez zirhları ise piyadeleri ezecek kadar ağırdı. Askerler mermilere karşı korunamadan çarpışıyorlardı. Mermi, zirhi yenmişti.

O zaman İngilizler, dahiyane bir düşünce ileri sürdüler: Zirh, insanın taşıyamayacağı kadar ağır-sa, onu neden tekerlekler üzerinde taşıyıyorduk? Albay Swinton, bu düşünceyi büyük bir gizlilik içinde hayata geçirdi. Her yeniliğin karşısına çıkanlar oldu-



Amerikan M1-A1 Abrams tankının uranyumlu zirhi, anti-tank roketleriyle delinememektedir.

ğu gibi, bunu eleştirenler de vardı. Bu ilk tankların parçaları, ayrı fabrikalarda yapılarak monte edildi. İşçiler yaptıkları parçanın ne için olduğunu bilmiyorlardı. Yaptıkları şey sarnıca benzediğinden, kendi aralarında, sarnıç anlamına gelen "tank" dan söz ediyorlardı. Gerçekten de ilk tanklar perçinlerle dolu büyük sarnıçları andırıyordu. Böylece bütün dünyada, döner paletler aracılığıyla yürüyen zirhli araçlara tank adı verildi.

Alman Wolfgang Dieter, 1801'de paleti icat etti. Palet, sağlam materyal bulunamadığından 100 yıl kadar ilkel durumda kaldı. XX. yüzyılın başlarından itibaren metalürjideki ilerlemeler sayesinde, ağır traktörlerde kullanılmaya başlandı. İngilizler, bu "sarnıç"ı paletler üzerine oturtup bir de top eklediler. Böylece Ortaçağ şövalyesi yeniden doğmuştu: Hareketli (Ortaçağ'da atlı idi) zirhli vurucu güç. İlk tanklar Eylül 1916'da Somme'da görüldü; 1917 Kasımı'nda sayıları arttı. Fransızlar, İngilizlerden habersiz kendi tanklarını yapıp Aralık 1916'da cepheye sürdüler. Nisan 1917'de bu tankların sayıları arttı. Fakat tanklar, I. Dünya Savaşı'nda önemsiz bir rol oynadı.

Bir paradoks olarak bombardıman uçakları, zehirli gaz ve alev makinelerini ilk kullanan ülke olan Almanya, ilk tanklarını ancak Mart 1918'de cepheye sürebildi. Almanlar 1 yıl düşmanlarının tanklarını incelediler; ancak, kendi tankları 327 mm'lik topu ve 30 mm kalınlıktaki zirhi ile daha mükemmeldi. Eğer tanklar çok sayıda kullanılsaydı, kuşkusuz savaşın sonucunu etkileyecekti. Piyadeler, tank karşısında, zirhli şövalye karşısındaki köylüler gibiydiler. Bu tankların topları varsa da mermileri ancak piyadeyi tahrip edecek güçteydi. Tank kendini tahrip etmemek için böyle küçük toplar taşımak zorundaydı; tanklar, tüfek ve mitralyöz kurşunlarını geçirmiyordu. Bir tank bölüğü, en küçük bir risk almadan bütün düşman savunmasını kirabilirdi. Zirh, mermiyi yenmekteydi.

Tabii, topçuluk mühendisleri, deniz kuvvetlerinin de kullanılmakta olan delici top mermilerini tanklara karşı kullanmayı denediler. Ne var ki, top az hareketli; tank ise çok hareketliydi. Ancak, II. Dünya Savaşı'nda anlaşıldı ki, tankın gerçek düşmanı, karşı tarafın tanklarıdır.

Ne yazık ki, İngiltere de, Fransa da I. Dünya Savaşı tanklarından alınması gereken dersleri alamadılar. Fransa'da Albay de Gaulle, 1934'ten itibaren Fransız ordusuna tanklar koyabilmek için boşuna uğraştı. Oysa o sıralar Şansölye Hitler, başlatmak istediği yıldırım savaşı (Blitzkrieg) için tankları ideal silâhlar olarak görüyordu. Yıldırım savaşı, bir ülkeyi birkaç günde tanklarla işgâl demektir. Hitler, kendi genelkurmayını buna ikna etmekte zorluk çekti. Alman genelkurmayı, daha çok pozisyon (durum) savaşına inanıyordu.

Savaş, Hitler'in düşüncelerini doğruladı. Alman Panzer birlikleri sayesinde Polonya, Belçika ve Fransa peşpeşe yıldırım hızıyla Almanların eline geçti. Bu ülkelerin elinde ne var ki, anti-tank topları yoktu; uçaktan yere atılan roketler henüz deneme safhasındaydı ve üstelik tankları da yetersizdi. Bu durumda Alman tank birliklerinin ilerlemesini hiçbir şey duramazdı.

Almanlar bu tank üstünlüğünü II. Dünya Savaşı boyunca sürdürdüler. 1945'te hâlâ dünyada en iyi tank panzerlerdi. Panzerler, düşman tanklarının hepsini tahrip edebilecek güçteydi. Buna karşı düşman tanklarının hiçbirisi panzerleri tahrip edebilecek güçte değildi. Neyse ki, Amerikalılar uçaktan veya daha iyisi piyadeler tarafından atılabilen anti-tank roketler geliştirdi. Ancak bunlar, anti-tank topların kullanılmasını önlemedi. Almanların anti-tank topları, o zaman var olanlar arasında en iyisiydi. Tank toplarının fırlattığı mermiler, genellikle tungstenli çok sert bir alaşımdan çekirdek içermektedir. Merminin delici etkisi, tabanca kurşununun bir tahtayı delmesi gibi, bu çekirdeğin sertliğine ve hızına bağlıdır.

1883'te Amerikalı kimyacı Munroe'nin keşfettiği, "çukur imlâ" denen patlayıcı mermiler içinse, tamamen farklı bir tahrip mekanizması söz konusudur.

Munroe, şunu keşfetmişti: Bir patlayıcı madde blokunun bir kenarında oyulan bir boşluk, o patlayıcı maddeyi zırhlı bir levhayı kolayca delebilecek hale getiriyordu. Rastlantı sonucu yapılmış bu keşif, zırhlı birlikler için korkunç sonuçlar doğurdu. Pratikte "çukur imlâ", ön yüzü koni biçiminde oyulmuş, arka yüzü patlatıcı bir kapsül içeren bir patlayıcı madde silindirdir. Silindir biçimi yumuşak bir plastik maddenin bir tabanına sivri bir kurşun kalem batırılırsa bu biçim elde edilir. Bu şekilde elde edilen boşluğa, genellikle ince bakırdan yapılmış bir huni konulduğunda, "çukur imlâ"nın etkisi çok artırılmaktadır. Mermi patlayınca, şok (patlama) dalgası bu boşluk tarafından bir odak noktasında yoğunlaştırılır. Koninin ekseninde bulunan dökme metal, 8-10 km/sani-

ye hızla fırlar. Bu hız, patlayıcının patlama hızının bile üstündedir. Böylece 1940-1950'lerde hiçbir zırhlı araç, bu tip tank mermilerine dayanamıyordu. İki şart gerekliydi: Patlama dalgası koninin tabanından cm'lerce uzakta yoğunlaştığından, patlama, zırhlı araçtan belli bir uzaklıkta meydana gelmelidir. Ayrıca patlayıcı maddenin dönmesi, zırh delici kuvveti azaltmaktadır. Normal toplarla atılan mermiler bu nedenle uygun değildir. Bunlar namlu yivlerinde dönme hareketi yapmaya başlar.

Delici kuvvet, patlayıcı maddeyi taşıyan merminin hızıyla ilgili değildir. Patlayıcı madde, hareket-siz haldeyken de delici gücünü korur. Bu nedenle antitank silahı, bazuka veya tüfekte atılan el bombası tipi bireysel bir silâhtır. Bu anti-tank roket atarlar (Fransızca adı LRAC), piyadelerce kullanılan ve kolayca gizlenebilen silâhlardır. Bunlar II. Dünya Savaşı'nda iki tarafın tanklarına da ağır zarar vermişlerdir. Almanlar, bu silâhın kopyasını hemen yapmışlar ve ona Panzerfaust veya Panzerschreck adını vermişlerdi.

1970'lerde çukur imlâli roketler elektronik ve elektromekanik ilerlemesinden yararlandı. Önce telli, sonra radyolu, sonra televizyonlu uzaktan kumanda sistemleri ve en nihayet laser veya enfrarujlu kendi kendine hedefi bulan anti-tank roketleri yapıldı.

İsrail, ilk defa 1973 Kippur savaşında, SSCB'nin Mısır'a verdiği uzaktan kumandalı Sagger anti-tank roketleri yüzünden, onlarca tank kaybetti.

Bir kez daha zırh, mermi karşısında yenilmiş bulunuyordu. Öyle ki, bazı ülkelerin genel kurmayları



Matra-Apilas tipi bireysel anti-tank roket atarı. Bu piyadelerin zırhlı birliklere karşı tek silâhidir. Etkisi korkunçtur.

tanki çok kolay tahrip edilebilen ve bu nedenle modası geçmiş bir silâh olarak görmeye başladılar. İsrail ise, yenilgiyi kabul etmedi. Çok gizli olarak çukur imlânin etkisini yok edecek bir çare aramaya başladı ve sonunda aktif zırh formülünü buldu.

Aktif zırh şudur: Tankın atışlara en fazla maruz kalan bölümleri (ön kalkan, kule vb.) sigara kutusu büyüklüğünde saç kutularla kaplandı. Her kutu, somunlu vidayla tankın zırhına tutturulmuştu. Kutuların içinde özel bir patlayıcı madde vardı. İşte bu satranç tahtasını andırır zırha "aktif zırh" deniyordu.

Çukur imlâli patlayıcının şok dalgası bu kutulardan birine çarpınca kutunun içindeki patlayıcı patlar ve bu, karşı patlamanın yarattığı karşı şok dalgası, büyük bir hızla zırha yaklaşmakta olan metali geriye iter. Metal zırha giremez olur. Dahiyane bir düşünceyle hileyi hileyle önleme yoluna gidilmişti: Çukur imlânın şok dalgasına karşı aynı hız ve karakterde bir karşışok dalgası çıkartılmaktadır. Tankın üstündeki bu küçük patlamaların tanka bir zarar olmaz.

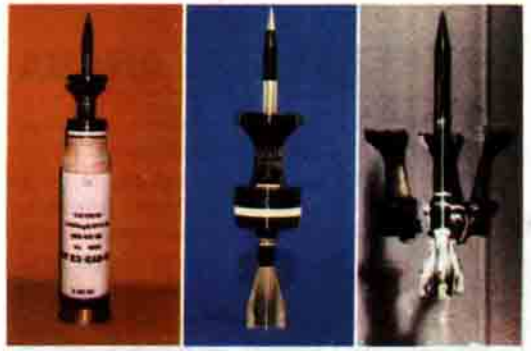
Aynı tarihlerde İngilizler, tabakalı veya bileşik zırh denen yeni bir zırh çeşidi buldular. O zamana kadar zırh denince santimetrelerce kalın çelik levhalar anlaşıyordu. Chobham zırhı denen yeni zırhda, tabakalar halinde çelik, plastik ve özellikle seramik bulunur. Aslında bu yeni zırhı kuvvetlendiren madde seramiktir. Seramik çelikten daha serttir ve asla erimez.

Zırh bir kez daha mermiye üstün gelmişti. Çukur imlâ, aktif zırhı ve seramik zırhı asla delemmez. Topçular, yeni mermi çeşitleri düşünmeye başladılar. Sonunda ok biçimi top mermisi bulundu. Bu mermi akılları durdurucu ilk hızı sayesinde tabakalı zırhları delebiliyordu. Bugün bütün ülkeler bu yeni anti-tank silâhiyle donatılmıştır.

TANKA KARŞI OK MERMİ

Ok merminin prensibi basittir. Bir top mermisinin delici gücü iki şeye bağlıdır: Hızı ve yatay yoğunluğu (merminin ağırlığı/merminin kesit yüzeyi). Yatay yoğunluğu artırmak için merminin ağırlığını artırmak ve/veya kesitini küçültmek gerekir. Merminin ağırlığını artırmanın bir sakıncası vardır; belli bir kalibre ve barut yükü için merminin ağırlığı arttıkça hızı azalır. O halde yapılacak iş, merminin çapını küçültmektir. Fakat burada büyük bir zorluk vardır. Çap 2 kat küçülürse, hacim ve dolayısıyla ağırlık 8 kat küçülür ($8 = 2^3$). Ne kadar hızlı olursa olsun, birkaç gramlık bir mermiye zırh delinemez. Çözüm: Merminin çapını azaltırken, boyunu uzatmak ve böylece içine istendiği kadar patlayıcı madde koymak. Bir ince buluş daha: Bu oka çok benzeyen mermi, baruttan ekonomize etmek için normal toparlarca atılacaktır.

Ok mermi, oluk biçiminde yapılmış iki kabuktan oluşan plastik bir silindirdir. Ortasında 60 cm uzun-



Soldaki ok mermi, seramik zırhlara karşı etkilidir. Ortada bu top mermisinin kendi ve sağda mermi namludan çıkarken mermi pabuçlarının ayrılışı görülüyor. Ok merminin hızı, 1500 metre/saniyenin üzerindedir.

lukta ve 2,5 cm çapında çelik bir ok vardır. Ucu tungsten içeren çok sert bir alaşımdan yapılmıştır. Havada sapmadan gidişini sağlamak üzere, arkasında kuyruk kanatçıkları vardır. Oklu mermiyi atan topun namlusunda yivler bulunmasına gerek yoktur. Top namlusu daha dayanıklı düz ve basit bir boruya indirgenmiştir.

En sık rastlanan kalibreler, 100, 105, 120 ve hatta 135 mm'dir. Mermi hafif olduğundan müthiş bir hızla yol alır: 1,5-2 km/saniye. Mermi topu terkedince, "pabuç" denen plastik kutu, hava direnci nedeniyle un ufak olur ve geriye ok mermi kalır. Yatay yoğunluğu çok yüksek olan ok mermi, hava direnci etkisiyle fazla yavaşlamaz ve en kalın zırhları bile delip geçer. Bugün bütün modern tanklar, yivsiz namlulardan ok mermi fırlatabilir.

Hemen belirtelim ki, Sovyetler 5 yıl önce üçüncü bir yol açtılar: Eski T-55'ler üzerine monte edilmiş 100 mm'lik toparlar ince uzun değil, kısa ve kalın mermiler atıyorlardı. Bunlar oktan çok mermiye benziyordu. Önce şaşırان Amerikalılar, bilgisayarlarla simülasyonlardan sonra şunu anladılar: Bu iri saçmalan andıran mermiler, yeni seramik zırhları delebiliyordu. Bu zamanda zırhı kuvvetlendirmek için yeni yoğun ve sert metaller aranmaya başlandı.



İsrail'in M60 aktif zırhlı tankı. Bu tank, çukur imlâli roketleri etkisiz bırakmaktadır.

TEKERLEKSİZ ARABA

Tekerleğin, insanlığın en eski ve önemli icatlarından biri olduğu gözardı edilemeyecek bir gerçektir. Araba yapımında tekerlek yerine çanak kullanılacağı hiç aklınıza gelir miydi? İşte Japon araba imalatçıları arasında yapılan yarışmada birinciliği kazanan buluş, tekerlek yerine çanaklarla hareket eden bir araba modeli.

Arabanın ortasında yer alan mil, her çanağı kendi motoruna bağlıyor. Bu durumda iken çanakların dönmeye başlaması, arabanın hareketini sağlamayacaktır. Çanakları tutan millerin dışarı doğru açılması, arabanın harekete geçmesini temin ediyor. Değişik bir deyişle millerdeki hareket sonucu çanakların pozisyonu otomatik olarak değişiyor. Böyle olunca da çanaklar artık tabanları değil, yan yüzeyleri üzerinde bulunuyor. Arabanın idaresi, millerin dışarı açılması esnasındaki yü-



Çanakları tutan miller, dikey konumda bulunduğu için, araba hareketsiz halini muhafaza ediyor.

zeyle oluşturdıkları açıda yapılacak değişimler ile sağlanıyor.

P.M.'den çev.: Abdullah YILMAZ

Bu modern anti-tank mermileri, tanka karşı tank veya tanka karşı top savaşlarında etkili olmaktadır. Piyadeler, uçak ve helikopterler, çukur imlâ kullanmaya devam ettiler. Anti-tank roketlerin büyüklüğünü artırmak denendi; fakat bu taşımayı ve manevra kabiliyetini zorlaştırdı.

Başka çareler de düşünüldü. Roket içinde ardarda iki çukur imlâli patlayıcı koymak gibi. Öndeki patlayıcı, aktif zırhın kutusunu patlatırken, arkadaki patlayıcı tankın zırhını deler. Çok duyarlı bir kronometreyle merminin ön ve arkasındaki patlayıcı maddeler uygun zamanda patlatılmalıdır. Aksi halde aktif zırhdaki kutunun patlaması, arkadaki patlayıcıyı patlatır. O zaman zırh delinemez. Bu konuda alınan bir önlem de şudur: Ön patlayıcı, aktif zırh kutusunu patlatamayacak kadar zayıf seçilir. Ön patlayıcı yalnızca bu kutuyu yerinden söker ve arkasındaki çukur imlâyı yer açar. Aktif zırhın zayıf noktası budur: Sert bir başlık bile kutuyu yerinden sökebilir; o zaman zırh, başlığın arkasında bulunan delici başlığın merhametine kalır!

Bugün için zırh-mermi savaşı kararsız durumdadır. Fakat Amerikalılar uranyumlu zırh geliştiriyorlar. Nükleer sanayii yan ürünü olarak çok bol bulunan uranyumla zırhlar delinmez hale getiriliyor. Uranyum çok sert, çok ağır (çeliğin yoğunluğu 7,5; uranyumun 19) ve piroforiktir (kivılcım çıkartıcı). Bir parça uranyuma bir kireç taşı sürtülürse, bir kıvılcım yağmuruyla karşılaşılır. Tıpkı çakmak taşı kullanılmış gibi.

Yoğunluğu tungstenden hafifçe az olan (tungstenin yoğunluğu 19,3) ve çok sert bir maden olan uranyum, bir on yıldır zırh delici mermilerde kullanılıyor. Aynı özellikleri nedeniyle uranyum, uygun kalınlıkta kullanıldığında, bugünkü bütün zırh delici mermilere dirençlidir. Amerika'nın yeni M1-A1 tankları uranyumlu zırh içermektedir.

Radyoaktif bir metal olan uranyumun zırh yapımında kullanılması eleştirilmiştir. Ancak uranyum metali iki izotoptan oluşur: Nötr olan U238 ve çok radyoaktif olan U235. Doğal U'da % 0,7 kadar U235 vardır. U235 nükleer santrallerde kullanılmaktadır. İzotop ayırma fabrikalarında, uranyumun içindeki U235 oranı % 0,2'ye düşürülebilir.

Zırhlarda kullanılan uranyum hafifçe radyoaktiftir. Fakat neyse ki, zırh çeliği tehlikeli alfa partiküllerini geçirmez. Uzmanlara göre uranyumlu tankların içindekiler, ancak yılda 3 röntgen çektiirmiş kadar bir radyasyon alacaktır; bu tehlikesizdir. Uranyumun alev alıcı olduğu söylenmişse de bu yanlışır. Uranyum yalnızca kıvılcım çıkartıcıdır. Alüminyumdan daha yanıcı değildir.

Bugün için tanklar, çukur imlâ ve ok mermiye karşı uranyumlu zırhla korunmaktadır. Uranyumsuz bütün tanklar, anti-tank roketlerle ve özellikle yeni ağır 280 mm'lik roketlerle tahrip edilebilir. Zırh-mermi savaşında zırhın aleyhine olan nokta şudur: Çukur imlânın miktan veya ok merminin hızı, zırhın direncinden çok daha kolay artırılabilir. □

CAN SIKINTISI, DÜNYAYA TEMBELLİKLE BERABER GELMİŞTİR.

La Bryère

TEKERLEKSİZ ARABA

Tekerleğin, insanlığın en eski ve önemli icatlarından biri olduğu gözardı edilemeyecek bir gerçektir. Araba yapımında tekerlek yerine çanak kullanılacağı hiç aklınıza gelir miydi? İşte Japon araba imalatçıları arasında yapılan yarışmada birinciliği kazanan buluş, tekerlek yerine çanaklarla hareket eden bir araba modeli.

Arabanın ortasında yer alan mil, her çanağı kendi motoruna bağlıyor. Bu durumda iken çanakların dönmeye başlaması, arabanın hareketini sağlamayacaktır. Çanakları tutan millerin dışarı doğru açılması, arabanın harekete geçmesini temin ediyor. Değişik bir deyişle millerdeki hareket sonucu çanakların pozisyonu otomatik olarak değişiyor. Böyle olunca da çanaklar artık tabanları değil, yan yüzeyleri üzerinde bulunuyor. Arabanın idaresi, millerin dışarı açılması esnasındaki yü-



Çanakları tutan miller, dikey konumda bulunduğu için, araba hareketsiz halini muhafaza ediyor.

zeyle oluşturdıkları açıda yapılacak değişimler ile sağlanıyor.

P.M.'den çev.: Abdullah YILMAZ

Bu modern anti-tank mermileri, tanka karşı tank veya tanka karşı top savaşlarında etkili olmaktadır. Piyadeler, uçak ve helikopterler, çukur imlâ kullanmaya devam ettiler. Anti-tank roketlerin büyüklüğünü artırmak denendi; fakat bu taşımayı ve manevra kabiliyetini zorlaştırdı.

Başka çareler de düşünüldü. Roket içinde ardarda iki çukur imlâli patlayıcı koymak gibi. Öndeki patlayıcı, aktif zırhın kutusunu patlatırken, arkadaki patlayıcı tankın zırhını deler. Çok duyarlı bir kronometreyle merminin ön ve arkasındaki patlayıcı maddeler uygun zamanda patlatılmalıdır. Aksi halde aktif zırhdaki kutunun patlaması, arkadaki patlayıcıyı patlatır. O zaman zırh delinemez. Bu konuda alınan bir önlem de şudur: Ön patlayıcı, aktif zırh kutusunu patlatamayacak kadar zayıf seçilir. Ön patlayıcı yalnızca bu kutuyu yerinden söker ve arkasındaki çukur imlâyı yer açar. Aktif zırhın zayıf noktası budur: Sert bir başlık bile kutuyu yerinden sökebilir; o zaman zırh, başlığın arkasında bulunan delici başlığın merhametine kalır!

Bugün için zırh-mermi savaşı kararsız durumdadır. Fakat Amerikalılar uranyumlu zırh geliştiriyorlar. Nükleer sanayii yan ürünü olarak çok bol bulunan uranyumla zırhlar delinmez hale getiriliyor. Uranyum çok sert, çok ağır (çeliğin yoğunluğu 7,5; uranyumun 19) ve piroforiktir (kivılcım çıkartıcı). Bir parça uranyuma bir kireç taşı sürtülürse, bir kıvılcım yağmuruyla karşılaşılır. Tıpkı çakmak taşı kullanılmış gibi.

Yoğunluğu tungstenden hafifçe az olan (tungstenin yoğunluğu 19,3) ve çok sert bir maden olan uranyum, bir on yıldır zırh delici mermilerde kullanılıyor. Aynı özellikleri nedeniyle uranyum, uygun kalınlıkta kullanıldığında, bugünkü bütün zırh delici mermilere dirençlidir. Amerika'nın yeni M1-A1 tankları uranyumlu zırh içermektedir.

Radyoaktif bir metal olan uranyumun zırh yapımında kullanılması eleştirilmiştir. Ancak uranyum metali iki izotoptan oluşur: Nötr olan U238 ve çok radyoaktif olan U235. Doğal U'da % 0,7 kadar U235 vardır. U235 nükleer santrallerde kullanılmaktadır. İzotop ayırma fabrikalarında, uranyumun içindeki U235 oranı % 0,2'ye düşürülebilir.

Zırhlarda kullanılan uranyum hafifçe radyoaktiftir. Fakat neyse ki, zırh çeliği tehlikeli alfa partiküllerini geçirmez. Uzmanlara göre uranyumlu tankların içindekiler, ancak yılda 3 röntgen çekirmiş kadar bir radyasyon alacaktır; bu tehlikesizdir. Uranyumun alev alıcı olduğu söylenmişse de bu yanlışır. Uranyum yalnızca kıvılcım çıkartıcıdır. Alüminyumdan daha yanıcı değildir.

Bugün için tanklar, çukur imlâ ve ok mermiye karşı uranyumlu zırhla korunmaktadır. Uranyumsuz bütün tanklar, anti-tank roketlerle ve özellikle yeni ağır 280 mm'lik roketlerle tahrip edilebilir. Zırh-mermi savaşında zırhın aleyhine olan nokta şudur: Çukur imlânın miktardan veya ok merminin hızı, zırhın direncinden çok daha kolay artırılabilir. □

CAN SIKINTISI, DÜNYAYA TEMBELLİKLE BERABER GELMİŞTİR.

La Bryère

GELECEĞİN TANKLARI

Günümüzde stratejik önemini halen korumakta olan ağır tanklar, gelecek yüzyılda yerlerini, kara birliklerine acil destek gücü olacak ve üstün manevra kabiliyetine sahip "hafif tanklara" bırakacaktır.

Geleceğin tankları olarak adlandırılan "hafif tanklar", helikopterlerle taşınabilecek kadar hafiftir. Savaşta kara birliklerine acil destek gücü olacak bu tankların her birinin toplam ağırlığı, 20 tondur. Hava yoluyla taşınabilmeleri sayesinde, en kısa zamanda savaş düzenine girebileceklerdir.

Geleceğin savaş teknolojisinde aranan özelliklerin başında, savaş esnasında tankların sayısının artırılması ve destek gücü olarak kullanılmasından önce tankların, üstün manevra kabiliyetine sahip, sağlam ve etkili olması gelmektedir.

Tank imalatında dünyaca tanınmış firmalar, yirmi tonluk hafif tankların imalatında da isimlerini duyurdular. Cadillac Gage firması, Commando Stingray adlı dört kişilik ağır tankıyla, General Dynamics ise, M1-A1 Abrams adlı elli beş tonluk tankıyla dünyaca tanınmaktadır.

FMC Firmasının CCVL (close combat vechite, light - yakın savaş aracı, hafif) olarak adlandırdığı savaş tanklarında, otomatik uçaksavar top mermisi yükleyicisi sayesinde mürettebat sayısı 3'e indirilmiştir. "hunter-killer" nişan alma sistemi ile donatılmış ve birçok özelliğin birarada görülebileceği FMC firmasının imal ettiği CCVL tanklar, hafif tanklar teknolojisinin öncülüğünü yapmıştır.

Birçok alanda teknolojik üstünlük ve deneyime



Test tankları üzerinde yapılan deneylerde, düşmanın hava saldırısına karşı, uçaksavarların önemi ortaya çıkmıştır.

sahip olan Teledyne Continental Motors Firması, AGS (armoured gun system - zırhlı silah sistemleri) ile çalışmalarını ortaya koydu. Küçük boyutlu, otomatik top mermisi yükleyicili, tank üstü taretisiz uçaksavar topu ile AGS tanklarda, mürettebat sayısı 2 kişiye kadar indirilmiştir.

Kendine özgü tasarımı ile birçok avantajı olan hafif tankların, devletler arası sınır boylarında kullanılması gelecekte zorunlu olacaktır.

Çok kısa sürede savaş düzenine girmeyi sağlayan savaş gemileri, stratejik askerî kuvvetleri, konvansiyonel savaş tanklarını ve hava kuvvetlerine ait araçları birarada taşıyacak kadar büyüktür. 21. yüzyılda savaş gemilerinin yerini, yüksek savaş teknolojisi ürünü, LHX helikopterleri alacaktır. Bu helikopterlerle taşınabilen hafif tanklar, savaş alanına en kısa zamanda yetişen destek gücü olacaktır. İlâve yeni donanımlar, düşmanın beklenilmeyen anı saldırılarına ve birçok savaş tehlikesine karşı hafif tanklara savaşta ilk hamleyi yapma fırsatı sağlayacaktır. Bu tankların en önemli özelliği ise, tank ağırlığının ve boyutlarının küçültülmesine rağmen, ateş gücünde herhangi bir azaltmaya gidilmemesidir.



CADILLAC GAGE firmasının 105 mm uçaksavar top sistemine sahip hafif tankı.



FMC firmasının "hunter-killer" nişan alma sistemli, 105 mm uçaksavar toplu ve otomatik top yükleyicili hafif tankı.

SİGARA DUMANI DA SERVİX KANSERİNİ ARTIRIYOR

Amerika'da yapılan bir araştırmada sigara içmeyen, fakat başkalarının sigara dumanını tenefüs eden kadınlarda servix (rahim ağzı) kanseri riskinin arttığı gözlemlendi.

Martha Slattery ve çalışma arkadaşları, bu araştırmayı, halkının birçoğu Mormon dinine mensup olan Utah'ta yaptılar. Mormon dininin bütün kullanımını yasaklamasından dolayı inananların, sadece başkalarının içtikleri dumandan etkilenip pasif kullanıcı durumunda olmaları, bilim adamlarına araştırmalarında büyük kolaylıklar sağlamıştır.

İlk araştırmalar, sigara kullanan kadınlarda servix kanseri görülme riskinin oldukça büyük olduğunu göstermiştir. Ayrıca 30 yaşını aşmamış ve tek kişiyle cinsel ilişkide bulunan veya hiç bulunmayan kadınlarda, servix kanserine yol açan en büyük riskin sigara kullanımı olduğu da bulunmuştur.

İçenin ciğerleri tarafından süzülmemiş olan dumanın, bir başkası tarafından teneffüs edilmesine bilim adamları, pasif sigara kullanımı diyorlar. Slattery ve arkadaşları, pasif sigara kullanımının servix kanseri riskini, diğer nedenlerden bağımsız olarak artırdığını göstermişlerdir. Ayrıca pa-



Başkalarının sigara dumanı, erkekler için kötü, kadınlar içinse daha da kötü.

sif kullanımda en büyük riski de sigara içmeyen kadınlar taşımaktadır.

Marshfield'de yayınlanan Marshfield Tıbbi Araştırmalar Kurumu'nun konuyla ilgili bir başyazısında Peter Layde, bunun sahasında yapılan ilk tatmin edici çalışma olduğunu, sonuçları kesinleşene kadar, dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini söylüyor.

Peter Layde, servix kanserine yol açmasında ve diğer birçok zararlarından dolayı da kadınların sigara içmeyi bırakmaları gerektiğini söylemeye ekliyor. Ayrıca sigara dumanının genç ve yetişkinlerde de birçok zararlı etkilerinin olduğunu gösteren kanıtlar olduğunu da söylüyor.

New Scientist'ten çev.: Fatih KAHRAMAN

ABD Deniz Kuvvetleri'ndeki hafif tanklara olan gereksinim 1978'de Kara ve Deniz Kuvvetleri'ni ARMVAL (advanced anti armour vechile evaluation - ileri anti-zırh araç geliştirilmesi) adı altında bir proje işbirliğine götürmüştür. Araştırmaların ilk ürünü olarak M551 SARV adlı modelin tasarımını yaptılar. Bu model, taretatsız uçaksavar içinde toplu, tank gövdesi içinde ise yatay olarak gizlenmiştir. Gerektiğinde ateş etmek için aniden ortaya çıkabilen gizli bir silâh sistemine sahip tank, hava yolu ile de taşınabilmektedir.

İkinci model, 75 mm sarsıntısız uçaksavar topuna sahip, ELKE adlı model tanktır.

Üçüncü model, ARES uçaksavar sisteminin kullanıldığı HIMAG adlı model tanktır.

En son geliştirilen model tank ise, HIMAG tank modeli gövdesine monte edilmiş, ARES sarsıntısız uçaksavar sistemli, anı saldırılara karşı geliştirilmiş "hunter-killer" nişan alma tertibatı olan, laser menzil tarayıcılı ve bilgisayar kontrollü ateşleme sistemine sahip hafif tanklardır.

Askerî tehlikeler sürekli değişerek artmaktadır. Artık Sovyet tanklarının imhasında 75 mm'lik toplar yetersiz kalmaktadır. Bu da ABD'yi 105 mm'lik topları kullanmaya mecbur etmiştir.

Hafif tanklarda ağırlığın azaltılması diğer tanklara oranla birçok fiziksel özelliğin değiştirilmesi, 105 mm'lik AGS sarsıntısız topların kullanılması ve Sovyet tanklarına karşı bir güç olmuştur.

Poplar Mechanics'den çev.: Ekrem MERTER

GÜZEL VE İYİ YÜZ, KÖTÜ BİR HUYLE BERABER OLUNCA, BİL Kİ, KALP AKÇA BİLE DEĞMEZ!

Mevlânâ

GELECEĞİN TANKLARI

Günümüzde stratejik önemini halen korumakta olan ağır tanklar, gelecek yüzyılda yerlerini, kara birliklerine acil destek gücü olacak ve üstün manevra kabiliyetine sahip "hafif tanklara" bırakacaktır.

Geleceğin tankları olarak adlandırılan "hafif tanklar", helikopterlerle taşınabilecek kadar hafiftir. Savaşta kara birliklerine acil destek gücü olacak bu tankların her birinin toplam ağırlığı, 20 tondur. Hava yoluyla taşınabilmeleri sayesinde, en kısa zamanda savaş düzenine girebileceklerdir.

Geleceğin savaş teknolojisinde aranan özelliklerin başında, savaş esnasında tankların sayısının artırılması ve destek gücü olarak kullanılmasından önce tankların, üstün manevra kabiliyetine sahip, sağlam ve etkili olması gelmektedir.

Tank imalatında dünyaca tanınmış firmalar, yirmi tonluk hafif tankların imalatında da isimlerini duyurdular. Cadillac Gage firması, Commando Stingray adlı dört kişilik ağır tankıyla, General Dynamics ise, M1-A1 Abrams adlı elli beş tonluk tankıyla dünyaca tanınmaktadır.

FMC Firmasının CCVL (close combat vechite, light - yakın savaş aracı, hafif) olarak adlandırdığı savaş tanklarında, otomatik uçaksavar top mermisi yükleyicisi sayesinde mürettebat sayısı 3'e indirilmiştir. "hunter-killer" nişan alma sistemi ile donatılmış ve birçok özelliğin birarada görülebileceği FMC firmasının imal ettiği CCVL tanklar, hafif tanklar teknolojisinin öncülüğünü yapmıştır.

Birçok alanda teknolojik üstünlük ve deneyime



Test tankları üzerinde yapılan deneylerde, düşmanın hava saldırısına karşı, uçaksavarların önemi ortaya çıkmıştır.

sahip olan Teledyne Continental Motors Firması, AGS (armoured gun system - zırhlı silah sistemleri) ile çalışmalarını ortaya koydu. Küçük boyutlu, otomatik top mermisi yükleyicili, tank üstü taretisiz uçaksavar topu ile AGS tanklarda, mürettebat sayısı 2 kişiye kadar indirilmiştir.

Kendine özgü tasarımı ile birçok avantajı olan hafif tankların, devletler arası sınır boylarında kullanılması gelecekte zorunlu olacaktır.

Çok kısa sürede savaş düzenine girmeyi sağlayan savaş gemileri, stratejik askerî kuvvetleri, konvansiyonel savaş tanklarını ve hava kuvvetlerine ait araçları birarada taşıyacak kadar büyüktür. 21. yüzyılda savaş gemilerinin yerini, yüksek savaş teknolojisi ürünü, LHX helikopterleri alacaktır. Bu helikopterlerle taşınabilen hafif tanklar, savaş alanına en kısa zamanda yetişen destek gücü olacaktır. İlâve yeni donanımlar, düşmanın beklenilmeyen anı saldırılarına ve birçok savaş tehlikesine karşı hafif tanklara savaşta ilk hamleyi yapma fırsatı sağlayacaktır. Bu tankların en önemli özelliği ise, tank ağırlığının ve boyutlarının küçültülmesine rağmen, ateş gücünde herhangi bir azaltmaya gidilmemesidir.



CADILLAC GAGE firmasının 105 mm uçaksavar top sistemine sahip hafif tankı.



FMC firmasının "hunter-killer" nişan alma sistemli, 105 mm uçaksavar toplu ve otomatik top yükleyicili hafif tankı.

SİGARA DUMANI DA SERVİX KANSERİNİ ARTIRIYOR

Amerika'da yapılan bir araştırmada sigara içmeyen, fakat başkalarının sigara dumanını teneffüs eden kadınlarda servix (rahim ağzı) kanseri riskinin arttığı gözlemlendi.

Martha Slattery ve çalışma arkadaşları, bu araştırmayı, halkının birçoğu Mormon dinine mensup olan Utah'ta yaptılar. Mormon dininin bütün kullanımı yasaklamasından dolayı inananların, sadece başkalarının içtikleri dumandan etkilenip pasif kullanıcı durumunda olmaları, bilim adamlarına araştırmalarında büyük kolaylıklar sağlamıştır.

İlk araştırmalar, sigara kullanan kadınlarda servix kanseri görülme riskinin oldukça büyük olduğunu göstermiştir. Ayrıca 30 yaşını aşmamış ve tek kişiyle cinsel ilişkide bulunan veya hiç bulunmayan kadınlarda, servix kanserine yol açan en büyük riskin sigara kullanımı olduğu da bulunmuştur.

İçenin ciğerleri tarafından süzülmemiş olan dumanın, bir başkası tarafından teneffüs edilmesine bilim adamları, pasif sigara kullanımı diyorlar. Slattery ve arkadaşları, pasif sigara kullanımının servix kanseri riskini, diğer nedenlerden bağımsız olarak artırdığını göstermişlerdir. Ayrıca pa-



Başkalarının sigara dumanı, erkekler için kötü, kadınlar içinse daha da kötü.

sif kullanımda en büyük riski de sigara içmeyen kadınlar taşımaktadır.

Marshfield'de yayınlanan Marshfield Tıbbi Araştırmalar Kurumu'nun konuyla ilgili bir başyazısında Peter Layde, bunun sahasında yapılan ilk tatmin edici çalışma olduğunu, sonuçları kesinleşene kadar, dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini söylüyor.

Peter Layde, servix kanserine yol açmasında ve diğer birçok zararlarından dolayı da kadınların sigara içmeyi bırakmaları gerektiğini söylemeye ekliyor. Ayrıca sigara dumanının genç ve yetişkinlerde de birçok zararlı etkilerinin olduğunu gösteren kanıtlar olduğunu da söylüyor.

New Scientist'ten çev.: Fatih KAHRAMAN

ABD Deniz Kuvvetleri'ndeki hafif tanklara olan gereksinim 1978'de Kara ve Deniz Kuvvetleri'ni ARMVAL (advanced anti armour vechile evaluation - ileri anti-zırh araç geliştirilmesi) adı altında bir proje işbirliğine götürmüştür. Araştırmaların ilk ürünü olarak M551 SARV adlı modelin tasarımını yaptılar. Bu model, taretatsız uçaksavar içinde toplu, tank gövdesi içinde ise yatay olarak gizlenmiştir. Gerektiğinde ateş etmek için aniden ortaya çıkabilen gizli bir silâh sistemine sahip tank, hava yolu ile de taşınabilmektedir.

İkinci model, 75 mm sarsıntısız uçaksavar topuna sahip, ELKE adlı model tanktır.

Üçüncü model, ARES uçaksavar sisteminin kullanıldığı HIMAG adlı model tanktır.

En son geliştirilen model tank ise, HIMAG tank modeli gövdesine monte edilmiş, ARES sarsıntısız uçaksavar sistemli, anı saldırılara karşı geliştirilmiş "hunter-killer" nişan alma tertibatı olan, laser menzil tarayıcılı ve bilgisayar kontrollü ateşleme sistemine sahip hafif tanklardır.

Askerî tehlikeler sürekli değişerek artmaktadır. Artık Sovyet tanklarının imhasında 75 mm'lik toplar yetersiz kalmaktadır. Bu da ABD'yi 105 mm'lik topları kullanmaya mecbur etmiştir.

Hafif tanklarda ağırlığın azaltılması diğer tanklara oranla birçok fiziksel özelliğin değiştirilmesi, 105 mm'lik AGS sarsıntısız topların kullanılması ve Sovyet tanklarına karşı bir güç olmuştur.

Poplar Mechanics'den çev.: Ekrem MERTER

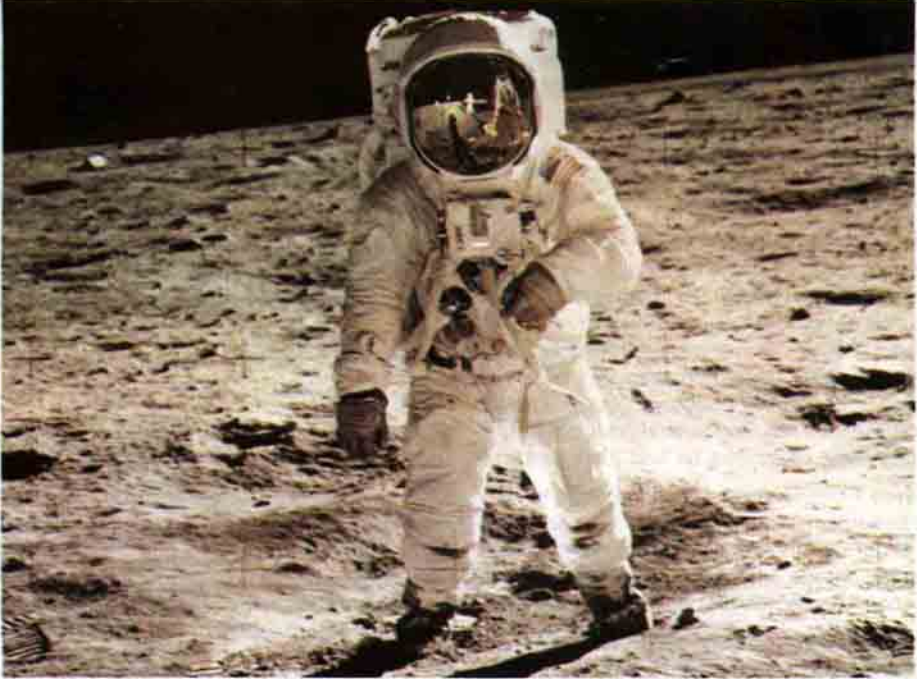
GÜZEL VE İYİ YÜZ, KÖTÜ BİR HUYLE BERABER OLUNCA, BİL Kİ, KALP AKÇA BİLE DEĞMEZ!

Mevlânâ

KÜÇÜK DEV ADIM

*"Bu benim için küçük bir adım,
insanlık için dev bir atılımdır..."*

Neil A. Armstrong, Ay'a ayak basarken, 21 Temmuz 1969.



Son yüzyıl içinde, bir insan hayatına sığabilecek bir sürede insanoğlu önce uçağı yaptı, sonra uzaya çıktı ve nihayet Dünya'dan başka bir gök cisminde yürüdü. Bilinen insanlık tarihinin hiçbir döneminde insanoğlu fiziksel çevresiyle etkileşimi bakımından bu kadar hızlı bir değişim ve gelişim içinde olmadı. Bu hızlı gelişim içinde insanoğlunu Ay'a ulaştıran Apollo Programı'nın özel bir yeri var...

Ay'a insan gönderilmesine 1961'de karar verildiğinde insanlı uzay uçuşları daha yeni başlamıştı. 8 sene içinde Ay'a ayak basılmasını, yaklaşık yarım milyon insanın yoğun ve azimli çalışması ve o dönemin parasıyla 24 milyar dolar harcanması sağladı. Sonuçta 6 ayn uçuşta toplam 12 Dünyalı Ay'da yürüdü.

Ay'a ilk ayak basılmasından bu yana 20 yıl geçti. İnsanoğlunu Ay'a ulaştıran Apollo Programı çeşitli yönleriyle hatırlanmaya değer. Ay'a hangi uçuş tekniğiyle gidilmesine nasıl karar verildi? Ay'a gidecek astronotlar nasıl seçildi ve bu kişilerin özellikleri nelerdi? Onları Ay'a götüren uzay araçları nasıldı? Ay'a giden insanlar bu olaydan nasıl etkilendiler? İnsanlı Ay uçuşları neler getirdi? Bundan sonraki Ay uçuşları için neler düşünülüyor? Bu gibi soruların cevaplarını önümüzdeki sayılarda yer alacak yazılarda sunmaya çalışacağız.

Dr. Üstün AYDINGÖZ

NEWTON YANILMIŞ OLABİLİR Mİ?

John BOSLOUGH

Evet. Fischbach'a göre Newton yanılmıştı. Yerçekimi etkisiyle düşen maddeler, yere aynı zamanda ulaşmıyordu. Beşinci kuvvet, yerçekiminin etkisini azaltıyordu.

1 985'in sonlarına doğru Fischbach, büyük bir keşif le karşı karşıyaydı. Belki de bu buluş, Isaac Newton'un ağaçtan düşen elmayı görüp yerçekimini açıkladığından bu yana, olabilecek en inanılmaz gelişmeydi.

Indiana Purdue Üniversitesi'nde teorik fizikçi olan Fischbach, yerçekimine zıt işleyen doğal bir kuvvet keşfettiğine inanıyordu.

Fischbach büyük oynuyordu. Newton'un üçyüz yıl önce açıkladığı yerçekimi kanunu, modern fiziğin köşe taşlarından biriydi. Ay'ı Dünya çevresinde, Dünya'yı Güneş çevresinde, Güneş Sistemi'ni samanyolu içinde tutan ve nihayet milyarlarca yıldız ve gezegenin uzay boşluğunda muntazam ve mükemmel bir şekilde dans etmesini sağlayan çekim kuvvetidir. Çekim kuvveti, her madde tarafından diğer maddelere uygulanır ve sınırsız bir etki alanı vardır.

Bilinen 4 çeşit kuvvet arasında çekim kuvveti, ilk defa farkedilene olmasına rağmen, en az anlaşılandır. Diğer üç kuvvet, elektromanyetizma, atom çekirdeğini birarada tutan bağlanma kuvveti ve radyoaktif çözünmenin sebebi olan zayıf kuvvettir.

Yerçekimi, evreni düzenleyen kuvvet olmasına rağmen, diğer kuvvetler ondan daha güçlüdür. Sözgelimi, ufak bir miktastın 5-10 cm çevresinde oluşturduğu çekim alanı, yerçekiminin o alanda oluşturduğu çekim kuvvetinden kat kat daha fazladır.

İnsanın kontrol edemeyeceği tek kuvvet, yerçekimi kuvvetidir. Diğer kuvvetleri artırabilir, azaltabilirsiniz veya ters yöne çevirebilirsiniz ama, yerçekimini değil! Maddeler her zaman birbirini çeker ve asla itmez.

Antçekim (antigravity) fikri, Fischbach'ın aklına ilk defa 1979'da geldi. O ve fizikçi arkadaşı Samuel Aronson bir atom hızlandırıcısıyla çalışırken, açıklayamadıkları bazı sonuçlarla karşılaştılar. Çekim kuvvetine karşı koyan nitelikte görülen ve kaons olarak adlandırılan bazı parçacıklar, hızlandırıcıda umulmayan davranışlar gösterdiler. Fischbach bu konuda: "Bütün ihtimalleri düşündük. Bu olay hiçbirleriyle açıklanmıyor. En akla uygunu, beşinci bir kuvvetin varlığı" demektedir.



Galileo 1638'de, havasız bir ortamda elma ve kuş tüyünün aynı anda yere çarpacağını söylemişti.

Eğer Fischbach söylediklerini ispatlayabilirse, bu yıl Nobel Ödülü'nü alacağına benziyor.

Galileo, uzun araştırmalardan sonra bütün cisimlerin yapıldıkları maddeye bağlı olmaksızın, aynı, fakat artan hızla yere düştüklerini buldu. Yani, hava direnci ihmal edildiğinde, aynı yükseklikten yere bırakılan bir demir parçası ile tahta parçası aynı anda yere çarpacaktır.

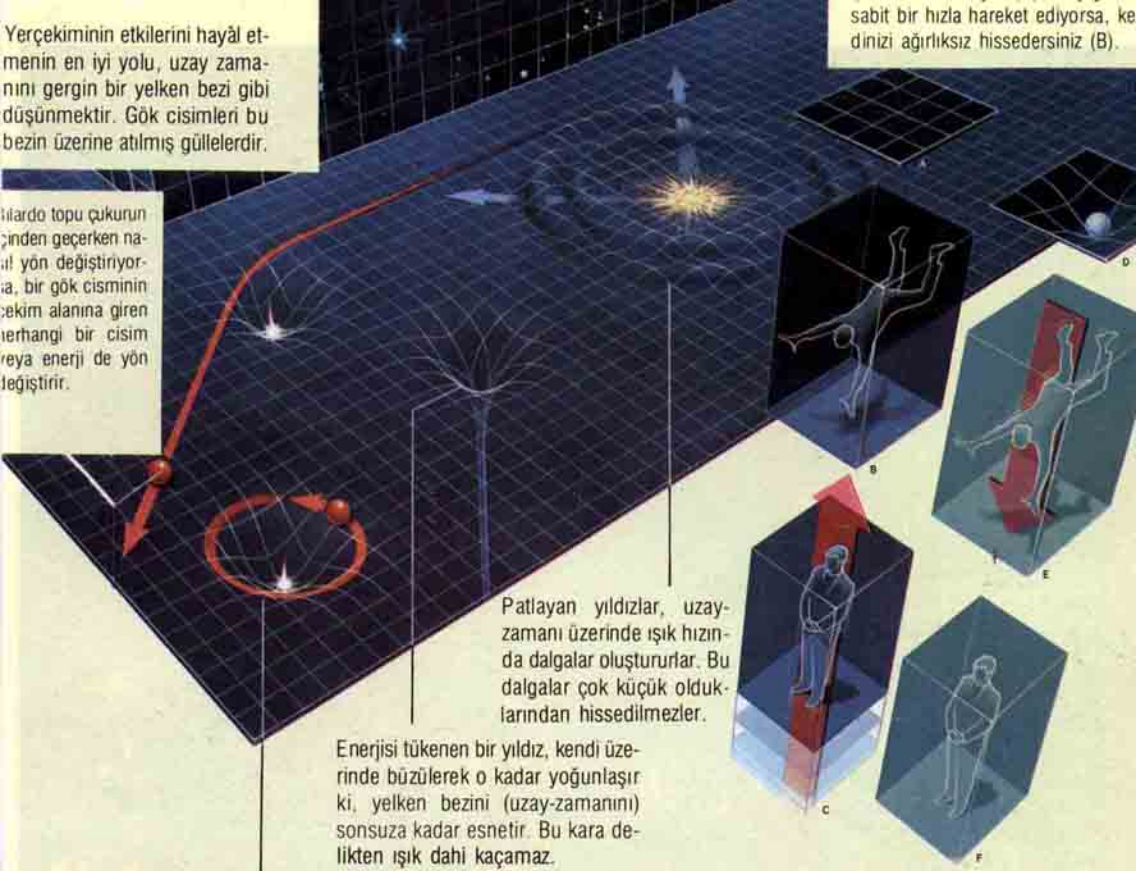
Bu sonuç, yüzyılın başlarında Macar fizikçisi Baron Roland von Eötvös'ün yaptığı deneylerle pekiştirildi. Baron Roland von Eötvös, değişik maddelerden yapılmış cisimlerin yere düşme hızları arasındaki farkları ölçmeye çalıştı. Ve sonuçta hiçbir fark olmadığına karar verdi.

Yaklaşık 70 yıl sonra Aphraim Fischbach ve Samuel Aronson, Baron'un bulgularına değişik bir bakış açısından yaklaştılar. İddiaları şaşırtıcıydı. Fischbach şöyle diyordu: "Eötvös'ün yapmış olduğu deneyler gösterdi ki, maddeler atom yapılarına göre değişik hızlarda yere düşerler. Atomları daha yoğun bir yapıya sahip olan maddeler daha yavaş düşerler. Eötvös, bulduğu ufak farkları ihmal etmiştir. Aslında bu farklar oldukça anlamlıdır; yani görüşlerimizi destekleyici niteliktedir".

Fischbach, Eötvös'ün kullandığı test materyallerini analiz etti. Kullanılan maddeler arasında amiyant, bakır, su, mum yağı ve platin bulunuyordu. Fa-

Yerçekiminin etkilerini hayâl etmenin en iyi yolu, uzay zamanını gergin bir yelken bezi gibi düşünmektir. Gök cisimleri bu bezin üzerine atılmış güllerdir.

İlardo topu çukurun içinden geçerken nâzîl yön değiştiriyor. Ya, bir gök cisminin çekim alanına giren herhangi bir cisim herneye enerji de yön değiştirir.



Top sürtünmesiz bir çukurun yan kenarında sonsuza kadar döneceği gibi, uydular da gezegenleri etrafında öyle dönerler.

sabit bir hızla hareket ediyorsa, kendinizi ağırlıksız hissedersiniz (B).

Uzay geminiz aniden hızlandığında, bir ivme oluşturduğundan çekim kuvvetini hissedersiniz (C).

Dünyanın çekim alanında (D), hareketsiz dururken ağırlığınızı hissedersiniz

Kendinizi ağırlıksız hissetmeniz için, serbest düşme yapmanız gerekir (F).

kat Eötvös, snakewoodu bilmiyordu. Snakewood, tropikal bir ağaçtı ve yerçekimi karşısında tahmin edilenden farklı davrandığı, literatürden biliniyordu.

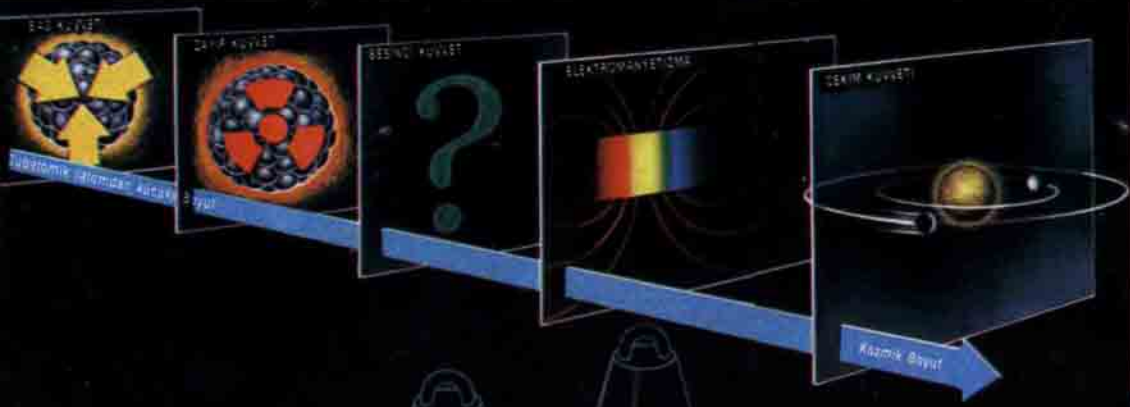
Fischbach, bu ağacı bulacaktı. Güney Amerika ve Macaristan'a kimyacı ve kerestecilere mektuplar gönderdi. Snakewood istediye de, sonuç alamadı. Bir gün gazetede keman ustalarının keman yapımında snakewood kullandıklarını okudu ve hemen müzisyenlerle temasa geçti. Sonunda aradığı adamı buldu. Bulduğu kişi, Rus asıllı, bir balalayka (gövdesi üç köşe olan Rus mandolini) çalgıcısı olan Alexander Ilitch Eppler'di. Eppler, balalayka yaparken snakewood kullanıyordu. Fischbach, Eppler'den birkaç parça snakewood aldı. Yapısını analiz etti. Yaptığı deneyler beşinci kuvvetin varlığını destekliyordu.

Aynı zamanda Avustralya'da bir madende yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar, Fischbach'ın fikirlerini destekleyici nitelikteydi. Madende

çalışan jeofizikçi Frank Stacey ve arkadaşları, değişik derinliklerde yerçekimini ölçmek için çok hassas âletler kullandılar. Sonuçta derinlere doğru gidildikçe, yerçekiminin arttığını tespit ettiler. Çünkü derinlere inildikçe, dünyanın çekim merkezine yaklaşılmış oluyordu. Bu beklenen bir sonuçtu. Bunun yanında Stacey, başka bir şey daha keşfetti. Sonuçlar yerçekimine zıt işleyen beşinci bir kuvvetin varlığını gösteriyordu. Beşinci kuvvet yerçekiminin % 1'i gücündeydi. Değişik madenlerde yapılan deneyler de aynı doğrultuydaydı.

Bazı fizikçiler, bu kuvvete hypercharge force (aşırı yük kuvveti) diyorlar. Hypercharge, atom çekirdeklerinde yerleşmiş bulunan toplam proton ve nötron sayılarına denir. Bu, her madde için farklıdır. Bağ enerjisi dediğimiz şiddetli kuvvet, nötron ve proton denilen subatomik kütleleri birarada tutar.

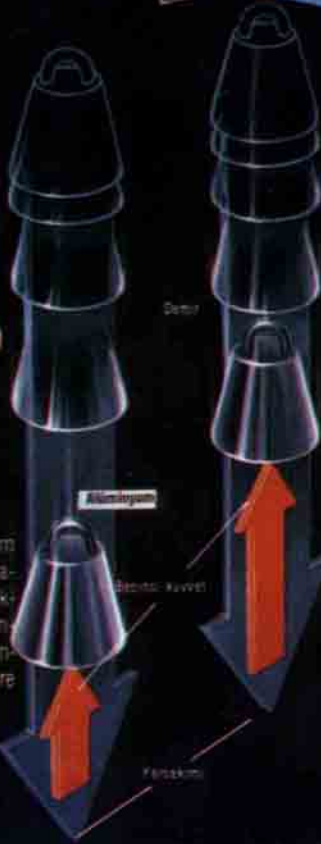
Bağ enerjisi, antigravity (karşı-yerçekim) kuvveti



Newton kanunlarına göre, vakumlanmış bir ortamda aynı yükseklikten aynı anda serbest düşmeye bırakılan cisimler, yapıldıkları madde ne olursa olsun (pamuk veya çelik) aynı anda yere düşerler.



Fischbach ve arkadaşlarına göre, atom yapılı daha yoğun olan maddeler, daha güçlü beşinci kuvvete maruz kaldıkları için yere daha yavaş düşerler. Yani görülen demir, atom yapısı alüminyuma göre daha yoğun olduğundan, yere daha yavaş düşer.



için bir anahtar rolü görebilir. Bağ enerjisi yüksek olan demirden yapılmış bir top, daha güçlü karşı-yerçekim kuvvetine sahip olacağından, sözgelimi bağ enerjisi daha düşük olan snawewooddan yapılmış eşit ağırlıktaki bir topa göre daha yavaş düşecektir. Fischbach'a göre, Galileo'nun bulduğu şey yanlıştı.

Bu teoriyi ispatlamanın en kolay yolu, Eötvös'ün deneylerini modern aletlerle tekrarlamaktır. Washingtonlu fizikçi Paul Boynton, çok büyük bir granit kayanın çevresine berilyum alüminyumdan yapılmış toplar astı. Amacı, büyük granit kütlelin alüminyum ve berilyumdan yapılmış toplara uyguladığı çekim

kuvvetlerini karşılaştırmaktır. Boynton ve arkadaşları, iki madde arasında bazı varyasyonlar buldular. Bu bulgular da "antigravity force"u destekliyordu.

Amerikan Hava Kuvvetleri Jeofizik Laboratuvarı'nda bir jeofizikçi olan Donald H.Echard'ın deneyleri ve bulduğu sonuçlar daha kesindi. O ve arkadaşları Kuzey Karolina'da 600 m'lik bir televizyon kulesine tırmanarak, yerçekimi üzerinde geniş perspektifli ölçümler yaptılar. Ölçümler, beklenen yerçekim kuvvetinden anlamlı sapmalar gösterdi.

Beşinci kuvveti araştıranlardan bazıları da hayâl kırıklığına uğradı. Washington Üniversitesi fizikçilerinden Eric Adelberger, Paul Boynton'unkine

YÜRÜYEN ARAÇLAR

Hafif alüminyum malzemeden yapılan "WALKER" isimli yürüyen bu araç, Ohio'daki bir çiftliğin, büyük çatlaklar ve toprak setler bulunan arazisinde denenmektedir.

1,5 metrelik adımları ile acemice yürüyüşüne, 3250 kg ağırlığına, 3 m boyuna ve 5 m uzunluğuna rağmen, "WALKER", küçümsenemeyecek marifetlere sahiptir.

Tanklar ve jipler gibi bilinen arazi araçları için dahi, çok zorlu olan bölgelerde bile, motorlu 6 robot bacağı ile saatte 10 km yol alabilmektedir.

Ohio Devlet Üniversitesi Makine Mühendisliği Profesörü ve Proje Yürütücüsü Kenneth T. Waldron, kendi ekibi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları ile birlikte sürdürdükleri "Yürüyen Araçlar" üzerindeki çalışmaların günlük hayata uygulanabilmesi için, daha uzun zaman çalışmaları gerektiğini belirtmektedir.

1980 yılından bugüne kadar sürdürülen çalışmalar sonucunda, Savunma Dairesi tarafından tahsis edilen büyük bir bütçe ile gerçekleştirilen bu 9 milyon dolarlık araç, içinde oturan bir sürücü tarafından Joystick yardımı ile idare edilmektedir.

Seyir halinde, 16 ayrı kumanda bilgisayarın,



aracın birçok yerinde bulunan hassas algılayıcılardan bilgi almakta ve bu şekilde araçta denge ve hareketlerdeki düzenliliğin korunmasına yardımcı olmaktadır. Optik radar gibi hareket eden arazi tarayıcı gözler, kızılötesi laser ışınları yardımı ile aracın önündeki yolun durumunu analiz etmekte ve engellerin bilgisayar tarafından farkedilmesini mümkün kılmaktadır.

Sonuç olarak, şu anda geliştirilme çalışmaların devam eden aracın, nükleer reaktörlerdeki çalışmalarda, Mars yüzeyindeki araştırma gezilerinde veya askeri savaşlarda yardımcı olarak kullanımı amaçlanmaktadır.

OMNI'den çev.: Bilal AHMETÇEOĞLU

benzer deneyler yapmasına rağmen hiçbir şey bulamadı.

Bütün bunlara rağmen beşinci kuvvetin varlığını savunan fizikçilerin de reddedemedikleri bazı çekim kanunları var. Meselâ, iki cismin birbirine uyguladıkları çekim kuvveti, cisimlerin kütleleri ile doğru orantılı olup, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılıdır.

Newton'a göre, gökyüzündeki bütün cisimler birbirlerini çekmektedir. Bu beşinci kuvvetin varlığıyla ters düşmez gibi görünebilir. Çünkü beşinci kuvvet, o kadar zayıf bir kuvvet ki, birkaç yüz km'lik uzaklıklar için yapılan ölçümlerde Newton yasaları işleyebilir. Bu gibi mesafelerde beşinci kuvvetin etkisi hissedilemeyecek kadar azdır.

1916'da Einstein, Newton'un genel çekim kanunlarını izafiyet teorisiyle yorumladı. Einstein'a göre, madde içermeyen bir evrende çekim kuvveti diye bir şey yoktur. Boş bir evrene bir madde, sözgelimi bir yıldız konulduğunda, uzay-zamanı bozulmuş olur. Aynen gergin bir yelken bezi üzerine bir gülle koyduğunuzda oluşan çukur gibi, yıldız, evrenin uzay-zamanı üzerinde sagma oluşturur. Einstein'e göre yerçekimi, bir kuvvet değildir. Sadece maddenin, uzay zamanı içerisinde doğal bir davranışdır;

yani çekim kuvveti, maddeler tarafından uzay-zamanında oluşturulan eğrilerdir.

Bugün fizikçiler, yerçekiminin evrenin bebekliğinde önemli rol oynadığı kanaatindeler. Yıldızların ve dolayısıyla galaksilerin şekillenmesinin sebebi, maddeler arasında başlangıçta olan çekim kuvveti olarak düşünülmektedir. Bazı fizikçiler, çekim kuvvetinin evrenin sonu olacağı görüşündeler. Şu anda genişlemekte olan evren, çekim kuvveti sayesinde tekrar büzülmeye başlarsa, bütün galaksiler birbirine girecek ve paramparça olacaktır.

Newton ve Einstein'ın bulgularından yararlanarak bugün, bilim adamları çekim kuvvetinin etkilerini ölçebilmektedir. Ancak çekim kuvvetinin sebebinin ne olduğunu kimse bilmiyor.

Beşinci kuvvetin varolabileceği fikri, bütün dünyadaki araştırmacıları adeta alarma geçirdi. Bir fizikçi olan Paul Boynton şöyle demektedir: "Yerçekimine karşı bir kuvvet! Kalp atışlarını hızlandırmak için, böyle bir kuvvetin varolabileceği ihtimali bile yeterli".

İleride bu kuvvetten yararlanarak kablosuz asansörler yapılabilecektir. Hatta 2000'li yıllarda, gezegenin gezegene zıplayan uzay gemileriyle seyahat edebiliriz belki. Kimbilir?

National Geographic'ten kısaltarak çev.: Can ERGİN

YÜRÜYEN ARAÇLAR

Hafif alüminyum malzemeden yapılan "WALKER" isimli yürüyen bu araç, Ohio'daki bir çiftliğin, büyük çatlaklar ve toprak setler bulunan arazisinde denenmektedir.

1,5 metrelik adımları ile acemice yürüyüşüne, 3250 kg ağırlığına, 3 m boyuna ve 5 m uzunluğuna rağmen, "WALKER", küçümsenemeyecek marifetlere sahiptir.

Tanklar ve jipler gibi bilinen arazi araçları için dahi, çok zorlu olan bölgelerde bile, motorlu 6 robot bacağı ile saatte 10 km yol alabilmektedir.

Ohio Devlet Üniversitesi Makine Mühendisliği Profesörü ve Proje Yürütücüsü Kenneth T. Waldron, kendi ekibi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları ile birlikte sürdürdükleri "Yürüyen Araçlar" üzerindeki çalışmaların günlük hayata uygulanabilmesi için, daha uzun zaman çalışmaları gerektiğini belirtmektedir.

1980 yılından bugüne kadar sürdürülen çalışmalar sonucunda, Savunma Dairesi tarafından tahsis edilen büyük bir bütçe ile gerçekleştirilen bu 9 milyon dolarlık araç, içinde oturan bir sürücü tarafından Joystick yardımı ile idare edilmektedir.

Seyir halinde, 16 ayrı kumanda bilgisayarın,



aracın birçok yerinde bulunan hassas algılayıcılardan bilgi almakta ve bu şekilde araçta denge ve hareketlerdeki düzenliliğin korunmasına yardımcı olmaktadır. Optik radar gibi hareket eden arazi tarayıcı gözler, kızılötesi laser ışınları yardımı ile aracın önündeki yolun durumunu analiz etmekte ve engellerin bilgisayar tarafından farkedilmesini mümkün kılmaktadır.

Sonuç olarak, şu anda geliştirilme çalışmaları devam eden aracın, nükleer reaktörlerdeki çalışmalarda, Mars yüzeyindeki araştırma gezilerinde veya askeri savaşlarda yardımcı olarak kullanımı amaçlanmaktadır.

OMNI'den çev.: Bilâl AHMETÇEOĞLU

benzer deneyler yapmasına rağmen hiçbir şey bulamadı.

Bütün bunlara rağmen beşinci kuvvetin varlığını savunan fizikçilerin de reddedemedikleri bazı çekim kanunları var. Meselâ, iki cismin birbirine uyguladıkları çekim kuvveti, cisimlerin kütleleri ile doğru orantılı olup, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılıdır.

Newton'a göre, gökyüzündeki bütün cisimler birbirlerini çekmektedir. Bu beşinci kuvvetin varlığıyla ters düşmez gibi görünebilir. Çünkü beşinci kuvvet, o kadar zayıf bir kuvvet ki, birkaç yüz km'lik uzaklıklar için yapılan ölçümlerde Newton yasaları işleyebilir. Bu gibi mesafelerde beşinci kuvvetin etkisi hissedilemeyecek kadar azdır.

1916'da Einstein, Newton'un genel çekim kanunlarını izafiyet teorisiyle yorumladı. Einstein'a göre, madde içermeyen bir evrende çekim kuvveti diye bir şey yoktur. Boş bir evrene bir madde, sözgelimi bir yıldız konulduğunda, uzay-zamanı bozulmuş olur. Aynen gergin bir yelken bezi üzerine bir gülle koyduğunuzda oluşan çukur gibi, yıldız, evrenin uzay-zamanı üzerinde sapa oluşturur. Einstein'e göre yerçekimi, bir kuvvet değildir. Sadece maddenin, uzay zamanı içerisinde doğal bir davranışdır;

yani çekim kuvveti, maddeler tarafından uzay-zamanında oluşturulan eğrilerdir.

Bugün fizikçiler, yerçekiminin evrenin bebekliğinde önemli rol oynadığı kanaatindeler. Yıldızların ve dolayısıyla galaksilerin şekillenmesinin sebebi, maddeler arasında başlangıçta olan çekim kuvveti olarak düşünülmektedir. Bazı fizikçiler, çekim kuvvetinin evrenin sonu olacağı görüşündeler. Şu anda genişlemekte olan evren, çekim kuvveti sayesinde tekrar büzülmeye başlarsa, bütün galaksiler birbirine girecek ve paramparça olacaktır.

Newton ve Einstein'ın bulgularından yararlanarak bugün, bilim adamları çekim kuvvetinin etkilerini ölçebilmektedir. Ancak çekim kuvvetinin sebebinin ne olduğunu kimse bilmiyor.

Beşinci kuvvetin varolabileceği fikri, bütün dünyadaki araştırmacıları adeta alarma geçirdi. Bir fizikçi olan Paul Boynton şöyle demektedir: "Yerçekimine karşı bir kuvvet! Kalp atışlarını hızlandırmak için, böyle bir kuvvetin varolabileceği ihtimali bile yeterli".

İleride bu kuvvetten yararlanarak kablosuz asansörler yapılabilecektir. Hatta 2000'li yıllarda, gezegen denizlere zıplayan uzay gemileriyle seyahat edebiliriz belki. Kimbilir?

National Geographic'ten kısaltarak çev.: Can ERGİN

FİZİKTE POPÜLER KONULAR

Prof.Dr. Erol AYGÜN

BİLİM DİLİ : BİRİM SİSTEMLERİ (Atomik Metre, Atomik Saat)

İnsanoğlu toplum halinde yaşamaya başladığı klan dönemlerinden beri, diğer kişi ya da klanlarla alış-veriş yapma ihtiyacını duymuştur. Bu alış-verişler, o dönemlerde **takas** (mal değiştirme) usulü ile olmuştur. Topluluklar uygarlaştıkça, teknoloji ortaya çıkıkça ve geliştikçe, para kavramı oluşmuş ve **malin**, **bir birimle ölçülerek** para karşılığında verilmesi, yani satılması olayı başlamış, bunun sonucu olarak da takas usulü alış-veriş hemen hemen tarihe karışmıştır. Bu gelişmeler, ölçme kavramını gündeme getirmiş, bunun sonucu olarak da **birim sistemleri** ortaya çıkmıştır. Birim sistemleri, kişi, kuruluş ve devletler arası alış-verişleri ölçeklediği gibi, aynı zamanda bilgi aktarımını da anlaşılır hale getirmekte, yani onu da ölçeklendirmektedir. Örneğin pozitif bilimlerde bir kitap yazılırken, hesaplamalar ve ölçmelerde yazarın kullandığı bir birim sistemi vardır. O halde pozitif bilimlerle ilgili eserlerde anlatım dili yanında bir de **birim dili** kullanılır. Bu açıdan birim sistemleri, pozitif bilimlerin aktarılmasında önemli bir araç, anlatım dilini destekleyen ikinci bir dil gibidir.

Asırlar öncesinde, ulaşım zorluğu sebebiyle toplumlar, birbirinden kopuk yaşamışlardır. Bunun sonucu olarak farklı birim sistemleri geliştirmişlerdir. İnsanoğlu daha o aşamada, herhangi bir ölçme için neyi **birim** kabul edeceğini pek kolay belirleyememiş, örneğin uzunluk birimi olarak **kulaç**, **adım**, **ayak** kullanılmıştır. Fakat bu birimlerin, insandan insana değişmesi, yani her insanın kulacı, adımı veya ayak boyu farklı olması, uzunluk için seçilen bu birimlerin üçünün de tartışmalı olduğunu göstermiştir. Uzunluk için öyle bir birim seçilmeliydi ki, kimse itiraz etmesin, o birimin her an her yerde koyu sabit kalsın. Bu temel mantık üzerine Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Kuruluşu oluşturulmuştur. Yoksa her toplum ya da devletin farklı birim kabul etmesi gibi bir durum ortaya çıkacağından uluslararası alış-veriş, çok büyük problemlerle karşı karşıya kalmış olacaktı. Özellikle uzunluğu örnek olarak yapılan bu tartışma, günlük yaşamda kullanılan ve kullanılmayan her fiziksel kavram için geçerlidir. Kütle, zaman, enerji, güç, hız, kuvvet, sıcaklık, ısı... hep birer birimle öl-

çülmek durumundadır. Birimlerin bütün uluslar tarafından tanınması, bilinmesi gerekir ki, alış-veriş kolayca yapılabilirsin. Bu açıdan **birim sistemleri**, sanki bir konuşma dili gibidir. Karşınızdakinin sizi anlaması için, o dili bilmesi gerekir. Nasıl bir ihtiyaçtan kaynaklandığı burada kısaca açıklanan **birim sistemlerinin**, oluşturulma mekanizmasını ve konunun bilimsel yanını görelim.

Çok enteresan ve güzeldir ki, fizikte her kavramı ayrıca bir birim aramaya gerek yoktur. Birkaç kavramı **temel** kabul edip, onlara birimler (temel birimler) belirledikten sonra, geriye kalan diğer fiziksel kavramların birimleri, o temel birimler cinsinden ifade edilebilirler. Bazı toplumlar **uzunluk**, **kütle** ve **zamanı temel kavram** olarak, uzunluk için **metreyi**, kütle için **kilogramı** ve zaman için **saniiyeyi** standart kabul etmiştir. Bu kelimelerin baş harfleri ile MKS birim sistemi ortaya çıkmıştır. Fizikte, **mekanik konularla ilgili** diğer bütün kavramların birimleri, bu temel birimler cinsinden türetilip yazılabilir. Örneğin hızın birimi m/s, ivmenin birimi m/s², kuvvetin birimi kg.m/s² (= Newton), enerjinin birimi kg.m²/s² (= Jül) vb. olur. Bu sebeple üç temel büyüklüğün dışında kalanlara **türeme büyüklükler** denir. Zira bunların birimleri, temel birimler cinsinden türetilirler. Bu türetme, onların **tanımlarından** yararlanılarak yapılır. Örneğin hız = yol/zaman, hızın tanım ifadesidir. Hızın birimi, bu tanımdan belirlenir. Bu açıdan **türeme büyüklükler**, aynı zamanda **tanımlanabilirler** olarak bilinirler; temel büyüklükler ise **tanımlanamazlar** olarak adlandırılırlar. Çünkü tanımlanamazların birimleri, **kabul edilen** büyüklüklerdir. Fakat tanımlanabilirlerin birimleri ise tanım ifadesinden doğrudan ortaya çıkmaktadır.

Metrik sistemi kabul eden toplumlarda MKS birim sistemi oluşurken, başka toplumlar **santimetre**, **gram** ve yine **saniiyeyi** temel büyüklüklerin birimleri olarak kabul ederek CGS birim sistemini kullanır olmuşlardır. İngiliz Milletler Topluluğu ise **foot-paund-saniiyeden** oluşan FPS birim sistemini kabul etmiştir. Sözü edilen bu üç birim sisteminden üçü de, mekanik konularıyla ilgili her türlü ölçmede özdeş anlamda geçerlidir. Ancak üçünün de eksik tarafı, mekaniğin dışındaki kavramları, örneğin elektriksel kavramları ölçmede yetersiz kalmalarıdır. Bu tıkanıklığı gidermek için de, üç temel büyüklüğün yanına sadece bir tane elektriksel büyüklük eklenir. O da, elektrik akım şiddeti **Amper** alınarak, metrik birim sisteminin adı MKSA olur ve artık diğer elektrik kavramlarının birimleri bu dört temel birimler cinsinden türetilirler. Böylece ölçme işleminin yapılabileceği sınırlar genişlemiş, tüm elektrik konularını da kapsamış olur. Bu şekilde sınır genişletme, ısı (termodinamik) konularına da uzatıldığında, yine bir tek ısısal kavramın **temel** kabul edilmesi gerektiği görülmüş ve orada da **Kelvin sıcaklık eşelinin birimi** alınarak, metrik birim sisteminin adı MKSA(T) olmuştur denilebilir. Ancak dört harften fazla yazmak pek

usulden değildir. O nedenle T parantez içinde yazılmıştır. Bu şekilde devamlı, ışık konularını da kapsatmak (birim sisteminin işlediği alan haline getirmek) için **kandela, ışık şiddeti birimi temel kabul edilmiştir**. Daha sonra kimya konularını da kapsatmak üzere madde miktarını temsilen **mol** temel birim kabul edilmiştir. Böylece elimizdeki birim sistemi fizik ve kimyaya ait tüm ölçmeleri kapsar hale getirilmiştir. Dikkat edilirse, **uzunluk, kütle, zaman, akım şiddeti, sıcaklık, kandela ve madde miktarı** olmak üzere 7 adet temel kavramın birimleri **keyfi olarak belirlenmek** kaydı ile fizik ve kimyada her türlü ölçme yapılabilmektedir. Bu 7 kavramın dışındaki tüm fizik ve kimya kavramları (büyüklükleri) türeme büyüklükler sınıfına girer ve sayılan oldukça fazladır. Metrik sistemle örnekleme ele alınarak yapılan bu tartışma, CGS ve FPS gibi diğer sistemler için de geçerlidir. Fizikte karşılaşılan tüm birim sistemleri, yukanda söz edilmiş üç birim sisteminden ibaret değildir. Çok küçük boyut ve miktarlarla ilgilenen **atomik birim sistemi** de vardır. Böyle bir yazıda diğer birim sistemlerinden söz etmenin pek faydası olmasa gerek.

Ancak toplumlar, böyle farklı birim sistemleri oluşturmakla kendi kendilerine biraz zorluk çıkarmış oluyorlar. Örneğin halen, İngiliz Milletler Topluluğu'nda uzunluk birimi olarak **yarda (= 0,9144 metre)** ve **inç (= 2,54 cm)** kullanılmaktadır. Farklı birim sistemi kullanmak, topluluklar arası ticareti ve iletişimi zorlaştırır. Bu sebeple metrik sisteme yeni bir ad verilerek, **Standard International** kelimelerinin baş harflerinden oluşan SI-Birimleri'ne tüm ülkelerin dönüşmesi istenmektedir. Ancak İngiliz Milletler Topluluğu bu geçişin hemen yapamayacağına, zira fabrikalardaki her türlü kalıpların FPS sistemine göre imal edildiği, şimdi onları atıp, metrik sisteme göre yenisinin yapılmasının çok büyük bir ekonomik kayba mal olacağını ileri sürerek, geçişin 20-30 sene gibi bir zaman içinde kademeli olarak gerçekleştirilebileceğini belirtmiştir. Uluslararası düzeyde tek birim sistemine doğru bir gidiş vardır.

Bir birim sistemi kurarken temel büyüklüklerin neler olacağı ve nasıl kabul edilecekleri önemlidir. Yani MKSA'da **metre, kilogram, saniye ve amper** nasıl belirlenecektir? Örneğin, kütle birimi **kg** için hâlâ Paris'te, Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu'nda bulunan % 90 Pt ve % 10 Ir'dan yapılmış silindirik metal alaşımın kütle si standart kabul edilmiştir. Uzunluk birimi metre için, uzun yıllar yine aynı büroda bulunan (X-kesitli) bir çubuğun boyu birim kabul edilmiştir. Daha sonra, 14 Ekim 1960 tarihinde toplanan Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Konferansı metreyi atoma bağladı. Bu konferansta metre, Kripton atomunun 86 numara lı izotopunun kuantum enerji seviyeleri arasındaki bir geçişe ait ışığın λ_{Kr} -dalga boyuna bağlı olarak $1 (\text{Atomik Metre}) = (1.650.763,73) \lambda_{Kr}$ şeklinde belirlendi. Bu şekilde belirlenen "atomik-metre", hiçbir suretle de-

ğişmeyen bir standart oluşturmaktadır. Zaman birimi saniyenin öyküsü ise çok daha ilginçtir ve aşağıda ayrıca ele alınmıştır. Yani her standardın (temel birimin) kabulünün bir öyküsü vardır. Bunları ilgili kiplarda bulmak mümkündür.

GÜNEŞ SAATİNDEN ATOMİK SAATE ZAMAN BİRİMİNİN ÖYKÜSÜ

Zaman ancak periyodik, yani tekrar eden bir olaydan yararlanarak ölçülebilir. İnsanoğlu zamanın akışını önceleri **güneş saati** ile, sonraları **kum saati ve su saati** ile saniye, dakika ve saat birimi olmaksızın ölçmüş, daha da sonraları yaylı-kurmalı saatler kullanılmış, günümüzde ise saniyeli kuartz kristal saatler yaygın bir şekilde kullanılır olmuştur. Korumuz, saniyeli saatlerde bir saniyelik sürenin nasıl belirlendiğidir. İnsanlığın tarihinde kullanılan, güneş saati, kum saati gibi saatlerde saniye, dakika, hatta saatin (60 dakikanın) bilinmesine pek ihtiyaç duyulmamıştır. Akrep ve yelkovanlı saatler, ancak teknolojinin biraz da olsa ilerlediği 16. yüzyıldan itibaren kullanılır olmuştur. Teknolojideki ilerlemeler insan yaşamını o kadar etkilemiştir ki, bir saniyelik zaman süresi büyük anlam kazanmıştır.

Tüm birim sistemleri kurulurken, zaman standardı (birimi) saniye olarak kabul edilmiştir. Ancak saniyenin belirlenmesinde, **oluşum süresi değişmeyen periyodik bir olay** aranırken, bir süre Dünya'nın Güneş etrafında dönme süresinin çok az değişmeler gösterdiği düşünülerek, 1900 yılındaki dönme süresi 31.556.925,9747 saniye alınarak bir saniyelik süre belirlenmiştir. Bu şekilde belirlenen zaman **efemeris (Fani) zaman (FZ)** denir. FZ ile saniye,

$$1 (\text{FZ saniyesi}) = \frac{1900 \text{ yılındaki dönme süresi}}{31.556.925.9747}$$

olarak belirlenmiştir. Bir de Dünya'nın kendi eksen etrafında dönmesine dayandırılan saniye vardır; o da **universal zaman (UZ)** olarak adlandırılır.

$$1 (\text{UZ saniyesi}) = \frac{\text{Ortalama Güneş Günü}}{86400}$$

şeklinde belirlenmiştir.

20. yüzyılın ikinci yansına gelindiğinde, saniyenin daha sağlıklı bir biçimde seçilmesi (belirlenmesi) gerektiği anlaşıldı. Saniye öyle bir periyodik olaya dayandırılmalı idi ki, o zaman süresi hiç değişmesin. 1967 yılında Paris'te toplanan 13. Uluslararası Birimler ve Standartlar Konferansı zaman birimini **atoma** dayandırdı. Bunun için seçilen atom, sez-yumun 133 numaralı izotopu, yani Cs^{133} oldu. Cs^{133} izotopunun, optik elektronlarına ve çekirdeğine ait iki manyetik dipol momentin (iki küçük mıknatısın)

etkileşmesi sonucu atomun enerji spektrumunda ortaya çıkan çok ince yapı, yanılmasının, frekans cinsinden $\nu_0 = 9.192.631.670 \text{ Hz}$ ($\lambda_0 \approx 3 \text{ cm}$) olduğu Atom Demetleri Manyetik Rezonans Tekniği ile ölçüldü. Bu frekansın değişmesi hiçbir suretle mümkün değildi. Yani Cs^{133} atomu Dünya'nın, ya da uzayın neresinde bulunursa bulunsun, çok ince yapı enerji yanılmasına ait frekans, hep bu sayılardan ibaretti. Bu titreşimin periyodu ise $T_0 = 1/\nu_0$ ile belirlidir. Atomik zaman (AZ) standardı olan saniye ise, $1 \text{ (AZ saniyesi)} = \nu_0 T_0 = (9.192.631.770) T_0$ şeklinde belirlendi. Böylece saniye dediğimiz zaman birimi Cs^{133} atomunun kuantumlu enerji yapısına dayandırıldı.

Günümüzde pek çok insanın kolunda ve cebinde kullanmakta olduğu saatinin kuartz kristal osilatörünün titreşim frekansı, imalat aşamasında bu atomik frekansla kalibre edilmektedir. Ancak kristalin yaşlanmasından dolayı, bu tür kristal saatlerin titreşim frekansının yılda 0,02 saniye kadar değiştiği de bilinmektedir.

Günümüzde çok hassas frekans ölçümü gerektiren bilimsel araştırma yapan laboratuvarlarda kullanılan kristal frekans kaynakları (ikincil standart), zaman zaman atomik frekans (birincil standart) ile kıyaslanarak, $\nu - \nu_0$ sapma farkının ν_0 'a oranı 10^{-11} düzeyinde sabit tutulabilmektedir. Bu işlem için atomik saate direkt bağlı olarak, uluslararası standart frekans yayını yapan istasyonlar vardır. Bu tür istasyonların başında İngiltere'deki **Greenwich** gelir. Bu istasyonlar, telekomünikasyon teknolojisinin belirlenmiş olan 5, 10, 15, 20 ve 25 MHz'lik taşıyıcı dalgalara bindirilerek gönderilen 16 kHz, 24 kHz,... gibi frekansları sürekli yayınlarlar. Dünya üzerinde araştırma laboratuvarları, atoma dayalı olan bu frekanslardan birini alarak, kendi lokal osilatörlerinin (ikincil standardın) çıkışını zaman zaman kıyaslayarak, sapma varsa düzeltebilirler. Bu tür bir çalışma, yazar tarafından 22 sene süre ile ODTÜ Fizik Bölümü'nde, yazarın da dahil olduğu Atom Demetleri Manyetik Rezonans Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Söz konusu laboratuvarında bulunan kristal osilatörün çıkış frekansı, İngiltere'nin Rugby Standart Frekans İstasyonu'ndan yayınlanan 16 kHz'lik atomik frekansla kıyaslanarak, değişim grafikleri kaydedilmiş ve grafiklerin seyrinden lokal kristal osilatörün yaşlanması, bilimsel olarak yorumlanıp, sonuçlar, uluslararası bir dergide yayımlanmıştır.

Günümüzde çok hassasiyet gerektiren saatler, **atomik saniyeye** göre kalibre edilirler. Ancak günlük yaşamda herkesin kolunda ya da cebindeki kris-

tal saatlerin çok hassas olmasına da pek gerek yoktur.

Birim sistemlerinin bilimin dili olduğunu vurgulayarak başlanan bu popüler yazının, o vurgulamalarını daha da kuvvetlendirmek için, bilim dilindeki **ön-ekler**, matematiksel anlamları ile birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablodaki ön-ekler, teknolojiye kullanılan her türlü birime (vat, volt, jül, gram,...vb.) eklenerek kullanılır. Okuyucu tabloyu dikkatle incelerse, tablonun BİRİM'e yakın olan bölgesini zaten bildiğini ve kullandığını görecektir. Enteresandır ki, bu ön-ekler, bilim-kurgu film senaristleri tarafından, konuya bilimsellik kazandırmak için, diyaloglarda sık kullanılmaktadır.

Sonuç olarak **birim sistemleri**, kişi, toplum ve devletlerin karşılıklı olarak birbirini anlamalarını sağlayan ve aralarındaki iletişimi kolaylaştıran bir dildir denebilir. **Atomik metre** ve **atomik saniyenin** kabbulleri ise, Ay'a ayak basmış ve 21. yüzyılda uzayın derinliklerine istasyon kurmayı planlayan insanoğlunun akıl ve zekâsının başka bir göstergesi olsa gerek.

Çarpan	Ön-Ek
10^{18}	Eksa-
10^{15}	Peta-
10^{12}	Tera-
10^9	Giga-
10^6	Mega-
10^3	Kilo-
10^2	Hekto-
10^1	Deka-
10^0	BİRİM
10^{-1}	*Desi-
10^{-2}	Santi-
10^{-3}	Milli-
10^{-6}	Mikro-
10^{-9}	Nano-
10^{-12}	Piko-
10^{-15}	Femto-
10^{-18}	Atto-

UMUDUNU KAYBETMİŞ OLANIN BAŞKA KAYBEDECEK ŞEYİ YOKTUR.

Boise

Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. N.Gülgün AKBABA

Sevgili Okuyucularım,

Geçen sayıda ele aldığımız dengeli beslenme konusunu, bu sayıda yeme hataları dediğimiz bölümle bitiriyoruz. Yeme hatalarını sizlere direkt açıklamaya yoluyla da anlatabilirdim. Ancak konuyu test şeklinde getirerek anlatmak, kendimizi denemek açısından daha uygun olduğu için bu yolu seçtim. Testi cevaplarırken olması gerekeni değil, kendi uyguladığınız seçeneği lütfen işaretleyiniz.

TEST

1. Yaş, kilo ve çalışma koşullarınızı göz önüne alarak yemek yeme düzeninizi nasıl buluyorsunuz?

- a) İhtiyacımdan fazla yemek yememeye özen gösteririm ve günlük yemek programımı 3-4 öğüne dağıtmış şekilde dengeli ve planlı yürütürüm.
- b) İhtiyacımdan fazla yemek yerim. Atalarımız "can boğazdan gelir" demiş. Fazla yenilen yemeğin hiçbir sakıncası yoktur. Fazla yemek yemem vücudumun yorulmasını önlediği gibi, bedenem ve zihnem beni dinç tutuyor.
- c) Mümkün olduğunca az yerim. Bu durum şişmanlamamı önler.

2. Sabah kahvaltısı yapar mısınız?

- a) Sabah kahvaltısı yapmam; bu sayede "acıma" sorununu çözdüm.
- b) Sabah kahvaltıda, çok az yemeğe gayret ederim.
- c) Sabah kahvaltımı mutlaka yaparım. Ayrıca bu kahvaltının çok kuvvetli yapılması hususuna da dikkat ederim. Günün ağır temposunu da bu sayede göğüsliyorum.

3. Et ve yağlı gıdalarla aranız nasıl?

- a) Et ve yağlı gıdaları mümkün olduğunca çok yerim.
- b) Bu gıdaları vücuduma alırken, onlardan yeterince yararlanabilmem için, başka besin gruplarını da dikkate alırım, dengeli bir şekilde yerim.
- c) Et yerim, ama yağlı gıdaları asla yemem.

4. Süt ve mamülleri konusunda nasıl bir uygulama yapıyorsunuz?

- a) Süt ve mamülleri, daha çok çocukları ve hastaları ilgilendirir. Yemem ve içmem.

- b) Hayvansal protein ihtiyacımın bir kısmını süt ve mamüllerinden karşılıyorum.
- c) Süt içmem; ancak, yoğurt çok yararlıdır; mutlaka yerim. Diğer mamülleri de canım isterse yerim.

5. Taze sebze ve meyvelere bakışınız nasıl?

- a) Bu grup gıdayı severek ve isteyerek bol bol tüketirim. Vücudum için gerekli olan vitaminleri, mineral maddeleri, enzimleri bu gıdalar sayesinde alıyorum.
- b) Meyveler neyse de, sebzelerle hiç aram yok. Yemem.
- c) Meyve ve sebze konusuna olumsuz bakıyorum. Ben et sayesinde, yeterli ve dengeli beslenmemi zaten yerine getiriyorum.

6. Su içiyor musunuz?

- a) Hiç su içmem, ben su ihtiyacımı çay, kahve ve diğer sulu yiyeceklerden karşılarım.
- b) Günlük su gereksinimim 1,5-2 lt sudur. Bu miktarın bir kısmını su içerek, bir kısmını da vücuda aldığım diğer yiyecek ve içeceklerden sağlıyorum.

7. Yemek yerken, psikolojik olarak nasıl bir ortam içinde olmak istersiniz ve olursunuz?

- a) Yemeklerimi neşe içinde yerim.
- b) Neşeli ve yavaş yenilen yemeğin yararlı olduğuna inanıyorum.
- c) Günlük olayları yemek yerken düşünürüm, tartışırım; olayların neşeli veya üzüntülü olması benim için farketmez; önemli olan, o saatlerin benim kritik yapma ortamım oluşudur. Ayrıca yemeğimi çabuk yerim.

8. Niçin besleniyorsunuz?

- a) Tabii yaşamak için besleniyorum. Beslenmede ana hedefim karnımı doyurmaktır.
- b) Tabii yaşamak için besleniyorum. Beslenmede ana hedefim doyma yanında yeterli ve dengeli beslenmektir.
- c) Ben yemek için yaşıyorum. Bu nedenle ne bulsam yerim.

Burada sorulara verdiğiniz cevaplar değil, gerçekte yaptıklarınız önemlidir. Örneğin sabah kahvaltısının mutlaka yapılması gerektiğini bildiğiniz halde, siz kahvaltı yapmıyordunuz veya geçiştirerek yapıyorsanız, kâğıt üzerinde doğru cevap vermiş olsanız bile "beslenme hataları" dediğimiz hatalardan birini yapıyorsunuz demektir. Sorduğumuz bu sekiz sorudan başka, birçok soru daha sizlere yöneltebilirdim. Ancak "esasları" niteliğinde olan bu soruların hepsinin doğru cevaplarını uygulamalı olarak vermeniz gerekir. Aksi takdirde sağlıklı beslenme için gerekli olan esaslara uymuyorsunuz demektir ki, bu durumda tehlike çanlarını kendi elinizle çaluyorsunuz.

Test Cevapları :

1 - a 2 - c 3 - b 4 - b 5 - a 6 - b 7 - b 8 - b



GELECEĞİN ULAŞIM ARACI "Merlin 300"



Hiçbir sürücü yoktur ki, altındaki aracın aniden havalanıp göklerde süzülmesini istemesin. Böyle bir taşıtın mevcudiyeti, hayâlden ibaret görünse de pek yakında gerçeğe dönüşeceği

benziyor. Yapı itibarıyla küçük bir uçak ile bir helikopterin birleşiminden ibaret olan bu aracın gerçeğe dönüştürülen ilk örneği "Merlin 300" dür.

Kaliforniyalı Paul Moller tarafından icat edilen "Merlin 300", bir helikopter gibi dikey olarak kalkış yapabiliyor ve gökyüzünde bulunduğu konumda süzülüyor. Bununla birlikte saatte 640 km hızla hareket edebilme yeteneğine de sahip. Yapısında bulunan 4 bilgisayar sayesinde araç, kolayca idare edilebilmekte, emniyetli ve yumuşak bir iniş gerçekleştirebilmektedir.

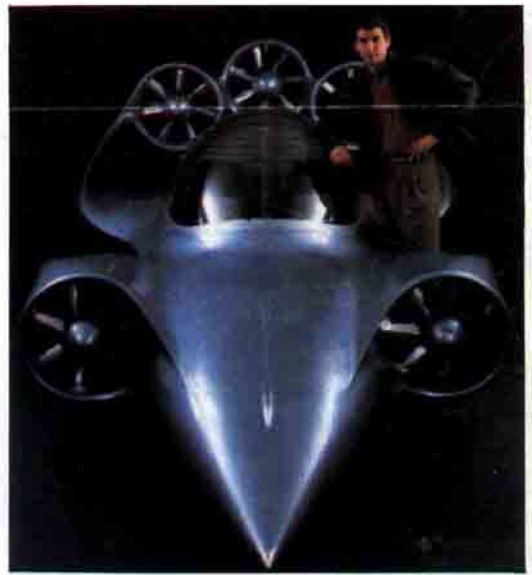
Paul Moller, daha çocukken Kolibris'in gerçekleştirdiği uçuşlardan etkilenmiş ve adeta büyülenmişti. Montreal'deki McGill Üniversitesi'ndeki mühendislik öğrenimi ve Kaliforniya Üniversitesi'ndeki 15 yıllık görevi esnasında gayretli bir şekilde, alışa gelinmemiş uçan nesnelerin geliştirilmesi üzerinde çalışmıştır. Sonunda uluslararası çapta Moller Firması'nı kumş olan Paul Moller, şu anda 51 yaşında.

Moller, ilk başarılarına, bir çeşit uçan daire olan, 200 X modeli ile ulaşmıştır. İki kişilik olan bu aracın gövdesinde, dönerek hareket eden ve aracın havalandırmasını temin eden, 8 tane pervaneli motor bulunmaktadır. Uzun bir çalışmanın neticesinde Moller tarafından geliştirilen motorlardan her birinin gücü 200 PS, silindir hacmi 1308 cm³ ve motorların toplam ağırlıkları ancak 38 kilogramdır. Bu motorların verimi, bir uçağa monte edilmiş sıradan bir pervane motoruna kıyasla, 4 kat daha fazladır.

Paul Moller'in daha sonra geliştirdiği "Merlin 300" ise üç kişilik yolcu taşıma kapasitesinde olduğu halde bu yükün altından, aerodinamik yapısının bir sonucu olarak, sadece 6 motorla kalkabiliyor. Motorlardan üç tanesi aracın arka kısmına, ikisi yan taraflara, altıncısı ise aracın sivri burununa içine monte edilmiş. Bu altı motordan beşinin ön yüzünün, aracın uçuş istikametinde olması "Merlin 300"ün daha yüksek bir hızla hareket etmesine sebep oluyor. Aracın uçak kanatlarını anımsatan gövdesi, saatte 200 km'nin üstündeki hızlarda, yukarı doğru öyle bir basınç uygular ki, bir motorlarından üçü dahi bir an için çalışmasa, yüksekliğinden hiçbir değişiklik meydana gelmez. Motorların büyük bir bölümünün çalışmaması halinde ise, bir roket tarafından otomatik olarak fırlatılan paraşüt, aracın güvenli, yumuşak bir iniş yapmasını temin eder.

"Merlin 300"ün sağladığı yakıt tasarrufu da hayret verici ölçülerdedir. Araç, saatte 480 km hızla hareket etmekte iken, yüz kilometre başına 16 litrelik bir yakıt harcamasına sebep olmaktadır. Tank kapasitesinin 190 litre olduğunu bildiğimize göre, sürekli bu hızla hareket edecek olursa -yani saatte 480 km-, ulaşabileceği maksimum uzaklığın 1200 km olduğunu kolayca hesaplayabiliriz. Gürültülülük derecesi, 15 m uçuş yüksekliğinde 85 desibel olmasına karşılık, yine de "Cessna 150"nin çalıştırılırken oluşturduğu gürültünün üçte birine dahi ulaşmadığı belirtiliyor.

Araca yerleştirilen bilgisayarların dördü de aynı görevi gördüğü halde, bunlara emniyet açısından ihtiyaç duyulmakta. Bu bilgisayarlar aracın anlık hızını, konumunu ve denge durumlarını denetleyip, kontrol altında tutarlar. Üstelik motorların devirlerini ayarlayıp, pervanelerinden çıkan havanın yönünü değiştiren kapakların idaresini sağlarlar. Bilgisayarların sağladığı kolaylıkların bir sonucu olarak "Merlin 300"ü kullanmak, bir atari oyunu oynamak kadar basitleşmiştir. Bir çeşit, Joystick diye adlandırılan dümeni sağa doğru itilirse, araç bu yönde ha-



Geleceğin ideal ulaşım aracı : Moller'in "Merlin 300"ü dikey olarak kalkış yapabilmekle birlikte, saatte 640 km'lik maksimum bir hıza erişebiliyor.

reketini sürdürmeğe başlar. Dümenin, düz istikamette hareket edilirken, yarım daire şeklinde döndürülmesi aracın eğik bir konuma girmesine sebep olur.

"Merlin 300"ün ilerde daha da geliştirilmesi düşünülmekte ve bilgisayarın, araca muhtemelen ilave edilecek olan denizcilik sisteminde yardımcı olacağı tahmin edilmektedir. Moller, aracın gelecekte özel görevler için kullanılacağına ve bir çeşit kurtarma operasyonlarında veya bir haber alma servisine hizmet edeceğine inanıyor. Bu icat, daha şimdiden askerî çevrelerin ilgisini çekmeğe başlamıştır. Amerika Savunma Bakanlığı da, araştırma malzemeleri ve masrafları için Moller'in emrine yarım milyon dolar sunmuştur.

Yaklaşık değeri 100.000 doları bulacağı tahmin edilen aracın, özel şahıslar tarafından temin edilmesi ilk etapta söz konusu olmayacaktır. Bu süper aracın bazı denemelerden ve ruhsatı için birtakım muamelelerden geçmesi gerektiği bildiriliyor. Böyle olduğu halde "Merlin 300"e şimdiden büyük bir rağbet var. Bunun en açık delili de yaklaşık 40 civarında Amerikalı'nın, 5000 dolar ön ödeme yaparak, bu aracın ilk serilerine talip olmalarıdır.

GEO'dan çev.: Abdullah YILMAZ

**HAKSIZLIKLARA BAŞ KALDIRMAYANLAR,
ONLARDAN GELECEK HER KÖTÜLÜĞE KATLANMALIDIR.**

Hız. Ali

Napoleon'un Ölümü

SÖYLENTİ VE GERÇEK

Nuran BÖKE*

Resmi açıklamalara göre, I. Napoleon Bonaparte 5 Mayıs 1821'de St. Helena Adası'nda öldü. Ölüm nedeni mide kanseri idi. Hastalık, dünyanın yarısına hakim olmuş hükümdarın, yarım seneden az bir zamanda ölümüne neden olmuştu ve ölüm raporu Dr. Antommarchi tarafından imzalanmıştı.

Napoleon'un ölümüyle ilgili bu açıklamaya çok az kişi inanmıştı ve çoğunluğun inanmamasının nedeni vardı.

İmparatorun hizmetine bakanlar, ömürlerinin son günlerinde, Napoleon'un doğal bir ölümle ölmemiş olduğu ve zehirlendiği konusunda ısrar etmişlerdi.

Napoleon'un kendi de, ölümünden önceki hafta "İngiliz oligarşisinin tuttuğu suikastçilerce öldürülüyorum" diye yazmıştı.

Napoleon neyle zehirlenmişti? O yüzyılda çok sayıda zehir biliniyordu; ama, bilinmeyen katil, imparatoru öldürmek için bunlardan hiçbirini kullanmamıştı.

Gerek duyulan, kurbanın kuşkuya kapılmasına yol açmayacak tatsız bir zehirdi. Çok kuvvetli olmayacak, organizmasında yavaş yavaş birikecek ve onu yavaş yavaş öldürecek. Böyle bir zehir, arsenik olabilirdi. Dolayısıyla, Bonaparte'ın arsenikle zehirlendiğine ilişkin başka bir açıklama getirildi.

Ama bu nasıl kanıtlanacaktı? Varsayımların sonu yoktu. Kuşkuya yer bırakmayacak bir kanıt gerekliydi. Tanık kalmamıştı. İnceleme amacıyla mezarını açmak saygısızlıktı.

Yine de, acı olaydan yüz kırk yıl sonra, İskoç şehri Glasgow'da, Napoleon'un ölümüyle ilgili bir araştırmaya başlandı. Olayla iki tıp doktoru Smith ve Forshutwood ilgileniyordu.

Doktorlar dünyanın birçok müzesine garip bir ricada bulunarak işe başladılar. Koleksiyonlarında büyük Fransızın bir tutam saçı olup olmadığını sordular. Şanslarının dönmesi biraz zaman aldı; ama sonunda, ölümünden sonraki saatlerde Napoleon'un başından kesilmiş birkaç saç teli elde edebildiler.

Doktorlar, insan organizmasına alınan arseniğin yavaş yavaş saçta biriktiğini biliyorlardı. Eğer Bonaparte'ın saçında arsenik bulurlarsa...

AKTİVASYON ANALİZİ

Doğal arsenik, çok kararlı bir elementtir. Normal şartlarda radyoaktifliği fark edilmez.

Arseniğin kendine has bir özelliği daha vardır. "Yalnız" bir element olduğu söylenebilir. Pek çok element iki, üç veya daha fazla izotopuyla karışık haldedir. Örneğin kalay, on farklı atomdan oluşur ve bunların hepsi doğada bulunur.

Oysa, arsenik tektir. Çekirdeği 33 proton ile 42 nötron içerir ve yapısı çok kararlıdır.

Fakat, çekirdeğe bir tane nötron girerse, kararlılığı kaybolur ve radyoaktif bir arsenik izotopu oluşur. Bu izotop, kimyasa yöntemlere başvurulmaksızın belirlenebilir. Sadece, radyoaktif yayını kaydeden bir alete gerek vardır. Aktif arseniğin miktarı ne kadar fazlaysa, radyasyon o kadar şiddetli olur.

Aktivasyon analizi denen basit ama önemli yöntemin temel ilkesi budur. Bu yöntemle, 10^{-10} veya 10^{-12} gram gibi sonsuz küçük miktarlardaki maddeler belirlenebilir. Aktivasyon analizi uygulanacak maddeye bir nötron demeti gönderilir ve oluşan radyoaktif izotopların yaydığı radyasyonun şiddeti ölçülür.

Tarihçiler Napoleon Bonaparte'ın ölümündeki esranı böylece öğrenmiş oldular. Pozitif bilimin tarih bilimine yardımı konusunda mükemmel bir örnek, değil mi?

Modern analizcilere göre, aktivasyon analizi her şeyi gören bir gözdür. Herhangi bir analitik yöntemin güçlükle belirleyebildiği şeyleri kolayca ayırt edebilir.

Ama, söylemek yapmaktan kolaydır. Çünkü, saçtaki arsenik miktarı çok azdır. Kuşkusuz kimyasal analiz yöntemleri kullanılabilirdi. Fakat, yöntemler hata olasılığını ortadan kaldıracak kadar duyarlı değildi ve bu işte mutlaka emin olmak gerekiyordu.

O zaman, İsveçli fizikçi Wassen de araştırmaya katıldı.

Saç telleri bir alüminyum silindire koyuldu ve birkaç saat süreyle bir uranyum reaktöründe tutuldu.

Saçlar buradan alınıp özel ölçümler yapıldıktan sonra, Napoleon'un gerçekten arsenik zehirlenmesinden ölmüş olduğu açığa çıktı. Saçındaki arsenik miktarı, normalin on üç katıydı. Dahası, arsenik ufak dozlar halinde, yavaş yavaş verilmişti.

Bilim adamları, Bonaparte'ın gerçek ölüm nedenini nasıl saptayabildiler? Tek bir kimyasal yöntem kullanmadan, arseniği nasıl meydana çıkarabildiler?

Bu soruların cevabını "Aktivasyon Analizi" ile açıkladılar. □

* E.Ü. Mak.Fak. Kimya Bölümü.



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

UÇAN DAİRE (Unidentified Flying Object: UFO)

Birçok kimsenin başka dünyalardan geldiğine inandığı, belirlenemeyen uçan cisimlerin varlığı, dünyanın değişik yerlerinde sık sık rapor edilmektedir. Bilirkişilerin incelemesinden sonra rapor edilen uçan dairelerden çoğunun, aslında uçak, parlak yıldız veya gezegen (genellikle Venüs gezegeni), meteor, yapay uydu, araştırma balonu, büyük kuş veya kuş sürüsü ve atmosferik olaylar oldukları görülmektedir. Raporlara göre uçan dairelerin tabak şeklinde veya uzunca bir yapıda oldukları söylenmektedir. Bazılarının geceleri çok parlak oldukları hızlı hareket ettikleri ifade edilmektedir. Bunlardan bir kısmı aynalardan yansımayla kasıtlı olarak yaratılan görüntülerdir. Görüntülerin zig zag çizen hızlı hareketi, aynanın hareketiyle kolayca sağlanmaktadır. Bazı uçan dairelerin inişleri, içlerinden garip yaratıkların çıktığı hatta rapor edenleri alıp bir süre tutsak ettikleri, yeryüzüne inen uçan dairelerin çevrede güçlü elektrik ve manyetik alan oluşturdukları ve her türlü âletin çalışmasını durdurdukları ifade edilmektedir. İncelenen bu durumlardan çoğunun, rapor edenlerin hayal ürünü olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir kısmının da fiziksel olarak açıklanabilen normal cisim ve olaylar olduğu görülmüştür. Şimdilik bilinenlerle açıklanamayan uçan daire raporları sınıflanıp kaydedilmektedir.

Birçok bilim adamına göre başka dünyalardan gelen uçan daire yoktur ve tüm uçan daire raporlarının doğal açıklamaları vardır. 1949-69 arasında ortaya çıkan uçan daire raporlarını inceleyen meşhur fizikçi Edward Condon'a göre durum böyledir. Her şeye karşın bugün dahi bazı bilim adamları açıklanamayan uçan daire raporlarına dayanarak, bunlardan en azından bazılarının üstün medeniyete sahip başka dünyalardan gelebileceklerine inanmaktadır.

Bugün bilinenlerle açıklanamayan uçan daireler için en tutarlı görüşler (i) ender oluşan ve şimdiye kadar incelenememiş atmosfer olayları (ii) ve bazı insanlarda hayalle karışık algılama bozuklukları şeklinde yorumlanmaktadır. Özellikle şiddetli fırtınalardan sonra ilginç top gibi parlak bulutların oluştuğu bilinmektedir. Diğer taraftan ortaçağlarda, eğitim-

miş birçok kişinin bile gökyüzünde kanlı kılıçlar, altın haçlar ejderhalar gördüğü kaydedilmektedir. Bugün bu tür şeyler görünmemekte, fakat hareketli disk biçimli cisimler görünmektedir. Bu görüşlere karşın en azından bazı uçan dairelerin iz bıraktıkları alan etkileri oldukları ve buna göre hayal değil, fakat fiziksel cisimler olmaları gerektiği bilinmektedir. Uçan dairelerin diğer dünyalardan gelen ziyaretçiler olabileceğini gösteren hiçbir tutarlı kanıt yoktur. Radyo astronomlar, yıldızlardan canlı varlıkların olduğuna ilişkin hiçbir anlamlı mesaj alamamakta, biyologlar dünya benzeri gezegenlerde canlıların yaygın olabileceğine inanmamakta ve astronomlar da, diğer yıldızların dünya benzeri gezegenleri olup olmadığını gösterememektedir. Bugün için üstün medeniyetlerin kurulduğu düşünülen başka dünyalardan dünyaya ziyaretçiler geldiğine ve geçmişte gelmiş olabileceğini gösteren hiçbir inandırıcı kanıt bulunmamaktadır.

Dünya'nın Dönme Hızı Azalıyor

Edmund Halley'in 1693'te yaptığı bir çalışmadan sonra astronomlar gün süresinin sabit olmadığını biliyorlar. Dünya'nın dönme hızı zamanla azaldığı için gün süresi de uzamaktadır. Yakın geçmişte, Dünya'nın yavaşladığını gösteren yeni kanıtlar bulundu. Kavin D.Pang ve arkadaşları, geçmişte gözlenen Ay ve Güneş tutulmalarının gözlem zamanlarıyla hesaplanan tutulma zamanlarını karşılaştırarak, o zamanki gün sürelerini bulmuşlardır. Kavin D.Pang ve arkadaşlarının hesaplarına göre, örneğin Çinliler tarafından 13 Kasım 532, İ.Ö. 21 Nisan 899 ve İ.Ö. 16 Ekim 1876 tarihlerinde gözlenen Ay ve Güneş tutulmaları sırasında gün uzunluklarının bugüne göre sırasıyla 0.022, 0.042 ve 0.070 saniye daha kısa olması gerekmektedir. Yani yeni kanıtlar gün süresinin ortalama 63400 yılda bir saniye kadar uzadığını göstermektedir. Buna göre, bugün dünden $0.3 \cdot 10^{-9}$ saniye daha uzundur. Bugün Dünya'nın bir tam dönme süresi (yani sabit yıldızlara göre bir gün) ortalama güneş zamanı cinsinden 23 saat 56 dakika 4.09054 saniye olarak bilinmektedir. Dünya'nın dönme hızındaki bu çok küçük azalma, Ay'ın çekiminden ve kendi içindeki maddenin düzgün dağılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

UÇAN DAİRE (Unidentified Flying Object: UFO)

Birçok kimsenin başka dünyalardan geldiğine inandığı, belirlenemeyen uçan cisimlerin varlığı, dünyanın değişik yerlerinde sık sık rapor edilmektedir. Bilirkişilerin incelemesinden sonra rapor edilen uçan dairelerden çoğunun, aslında uçak, parlak yıldız veya gezegen (genellikle Venüs gezegeni), meteor, yapay uydu, araştırma balonu, büyük kuş veya kuş sürüsü ve atmosferik olaylar oldukları görülmektedir. Raporlara göre uçan dairelerin tabak şeklinde veya uzunca bir yapıda oldukları söylenmektedir. Bazılarının geceleri çok parlak oldukları hızlı hareket ettikleri ifade edilmektedir. Bunlardan bir kısmı aynalardan yansımaya kasıtlı olarak yaratılan görüntülerdir. Görüntülerin zig zag çizen hızlı hareketi, aynanın hareketiyle kolayca sağlanmaktadır. Bazı uçan dairelerin inişleri, içlerinden garip yaratıkların çıktığı hatta rapor edenleri alıp bir süre tutsak ettikleri, yeryüzüne inen uçan dairelerin çevrede güçlü elektrik ve manyetik alan oluşturdukları ve her türlü âletin çalışmasını durdurdukları ifade edilmektedir. İncelenen bu durumlardan çoğunun, rapor edenlerin hayal ürünü olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir kısmının da fiziksel olarak açıklanabilen normal cisim ve olaylar olduğu görülmüştür. Şimdilik bilinenlerle açıklanamayan uçan daire raporları sınıflanıp kaydedilmektedir.

Birçok bilim adamına göre başka dünyalardan gelen uçan daire yoktur ve tüm uçan daire raporlarının doğal açıklamaları vardır. 1949-69 arasında ortaya çıkan uçan daire raporlarını inceleyen meşhur fizikçi Edward Condon'a göre durum böyledir. Her şeye karşın bugün dahi bazı bilim adamları açıklanamayan uçan daire raporlarına dayanarak, bunlardan en azından bazılarının üstün medeniyete sahip başka dünyalardan gelebileceklerine inanmaktadır.

Bugün bilinenlerle açıklanamayan uçan daireler için en tutarlı görüşler (i) ender oluşan ve şimdiye kadar incelenememiş atmosfer olayları (ii) ve bazı insanlarda hayalle karışık algılama bozuklukları şeklinde yorumlanmaktadır. Özellikle şiddetli fırtınalardan sonra ilginç top gibi parlak bulutların oluştuğu bilinmektedir. Diğer taraftan ortaçağlarda, eğitim-

miş birçok kişinin bile gökyüzünde kanlı kılıçlar, altın haçlar ejderhalar gördüğü kaydedilmektedir. Bugün bu tür şeyler görünmemekte, fakat hareketli disk biçimli cisimler görünmektedir. Bu görüşlere karşın en azından bazı uçan dairelerin iz bıraktıkları alan etkileri oldukları ve buna göre hayal değil, fakat fiziksel cisimler olmaları gerektiği bilinmektedir. Uçan dairelerin diğer dünyalardan gelen ziyaretçiler olabileceğini gösteren hiçbir tutarlı kanıt yoktur. Radyo astronomlar, yıldızlardan canlı varlıkların olduğuna ilişkin hiçbir anlamlı mesaj alamamakta, biyologlar dünya benzeri gezegenlerde canlıların yaygın olabileceğine inanmamakta ve astronomlar da, diğer yıldızların dünya benzeri gezegenleri olup olmadığını gösterememektedir. Bugün için üstün medeniyetlerin kurulduğu düşünülen başka dünyalardan dünyaya ziyaretçiler geldiğine ve geçmişte gelmiş olabileceğini gösteren hiçbir inandırıcı kanıt bulunmamaktadır.

Dünya'nın Dönme Hızı Azalıyor

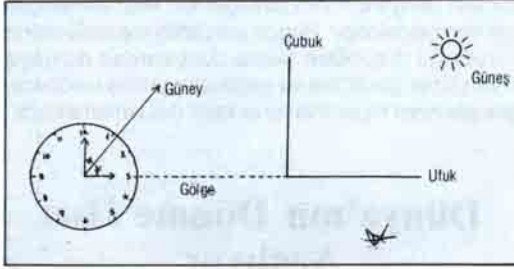
Edmund Halley'in 1693'te yaptığı bir çalışmadan sonra astronomlar gün süresinin sabit olmadığını biliyorlar. Dünya'nın dönme hızı zamanla azaldığı için gün süresi de uzamaktadır. Yakın geçmişte, Dünya'nın yavaşladığını gösteren yeni kanıtlar bulundu. Kavin D.Pang ve arkadaşları, geçmişte gözlenen Ay ve Güneş tutulmalarının gözlem zamanlarıyla hesaplanan tutulma zamanlarını karşılaştırarak, o zamanki gün sürelerini bulmuşlardır. Kavin D.Pang ve arkadaşlarının hesaplarına göre, örneğin Çinliler tarafından 13 Kasım 532, İ.Ö. 21 Nisan 899 ve İ.Ö. 16 Ekim 1876 tarihlerinde gözlenen Ay ve Güneş tutulmaları sırasında gün uzunluklarının bugüne göre sırasıyla 0.022, 0.042 ve 0.070 saniye daha kısa olması gerekmektedir. Yani yeni kanıtlar gün süresinin ortalama 63400 yılda bir saniye kadar uzadığını göstermektedir. Buna göre, bugün dünden $0.3 \cdot 10^{-9}$ saniye daha uzundur. Bugün Dünya'nın bir tam dönme süresi (yani sabit yıldızlara göre bir gün) ortalama güneş zamanı cinsinden 23 saat 56 dakika 4.09054 saniye olarak bilinmektedir. Dünya'nın dönme hızındaki bu çok küçük azalma, Ay'ın çekiminden ve kendi içindeki maddenin düzgün dağılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

ASTRONOMİDE PRATİK UYGULAMALAR

ASART

1- Saat İle Yön Tayini

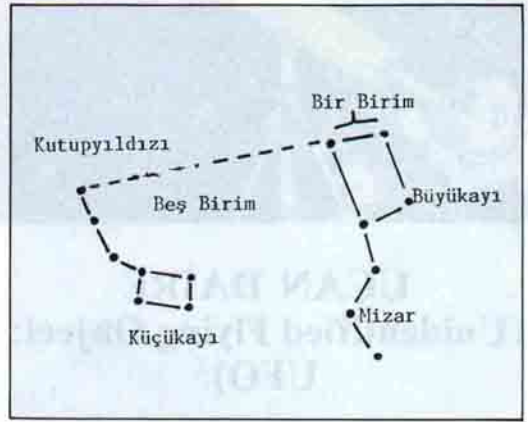
Bilindiği gibi Güneş, göreceli olarak, Dünyamız etrafında 24 saatte bir dolanımını tamamlamaktadır. Sahip olduğumuz herhangi bir saatin akrebi bir dolanımını 12 saatte tamamlamaktadır. Yani saatin akrebi Güneş'e nazaran iki kat hızlı hareket etmektedir. Bu ön bilgiden sonra saat ile nasıl yön tayini yapabiliriz; onu görmeye çalışalım.



Önce yere bir çubuk dikeriz. Güneş'ten gelen ışınlar çubuğa çarptığında, ters yönde gölge oluşur. Saatin akrebinin bu gölge doğrultusunda ve Güneş yönünde tutarsak, saatin 12 noktası ile akrebin arasındaki açının açıortayı, kuzey enlemler için güneyi gösterir. Bu işlemi güney enlemlerinde yaparsak söz konusu açıortayın doğrultusu kuzeyi gösterir.

2- Kutupyıldızı'nın Bulunması

Hepimizin bildiği gibi, Dünyamızın dönme eksenini, Kutupyıldızı'ndan geçmektedir. Kutupyıldızı, çok eski zamanlardan beri geceleri yön tayininde önemli bir öge olarak kullanılmaktadır. Gökyüzünde yıldız konumları, diğer yıldızlara göre tespit edilir. Kutupyıldızı'nın konumu da aynı şekilde bulunur. Küçükayı olarak bildiğimiz (Ursa Minor) takımyıldızının sap kısmındaki son yıldız, Kutupyıldızı'dır. Bu konuma Büyükayı (Ursa Major) takımyıldızından gidebiliriz.

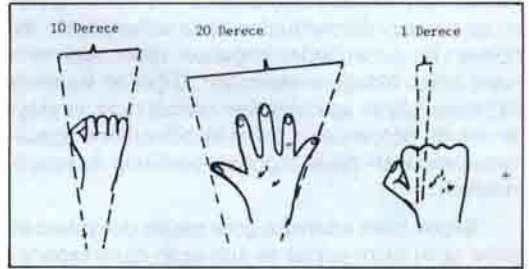


Büyükayı takımyıldızını oluşturan yıldızlardan cezve kısmındaki dörtlüyü oluşturan son iki yıldız arasındaki mesafeyi bir birim alarak, bu doğrultuda beş birim ileri gidersek Kutupyıldızı'na ulaşırız.

3- Yumruk, Karış ve Parmaklarımızla Yıldız Konumlarının Tayini

Elimizi sıkıp yumruk yaptığımızda, bu büyüklük gökyüzünde 10 dereceye karşılık gelmektedir. Bir karışımız ise, 20 dereceye karşılık gelir. Yine elimizi yumruk şeklinde sıktığımızda, parmak eklemelerimiz arasında 1 dereceye karşılık gelmektedir.

Bu pratik ölçümlerle yıldızlararası görünüm uzaklıkları ve bulunduğumuz yerin enlemini tayin edebiliriz.



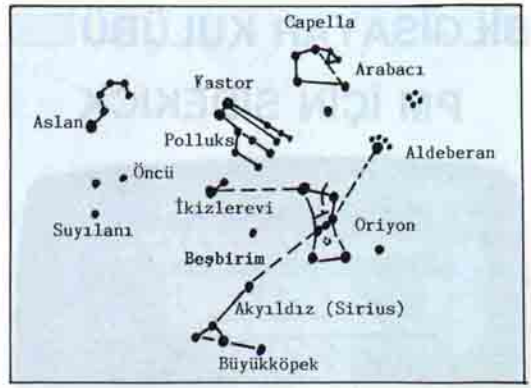
4- Kutupyıldızı İle Enlem Tayini

Yukarıda Kutupyıldızı'nın nasıl bulunacağını gördük. Kutupyıldızı'nı bulduktan sonra, onunla ufukumuza bir doğru ile birleştirirsek, doğrunun ufukumuza kestiği nokta, kuzey enlemleri için kuzey yönünü gösterir.

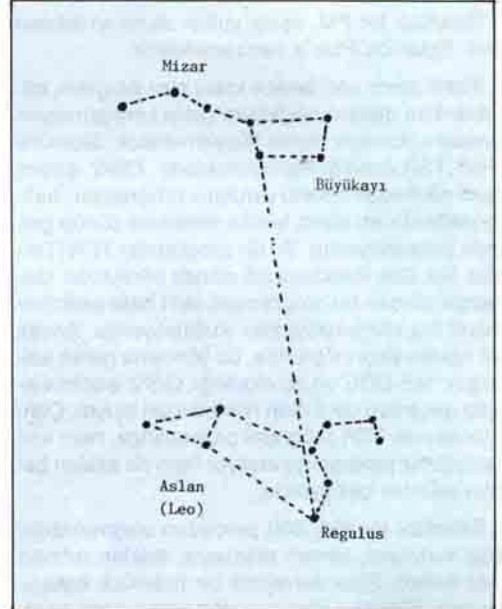
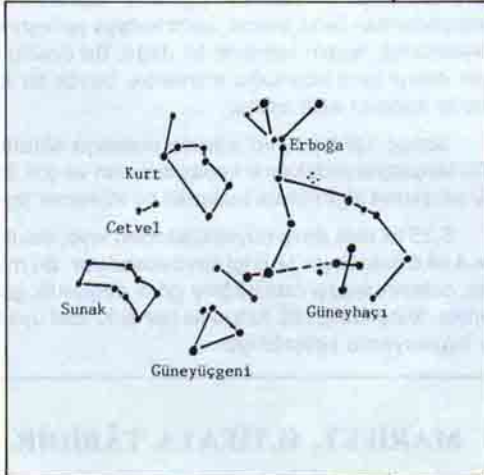
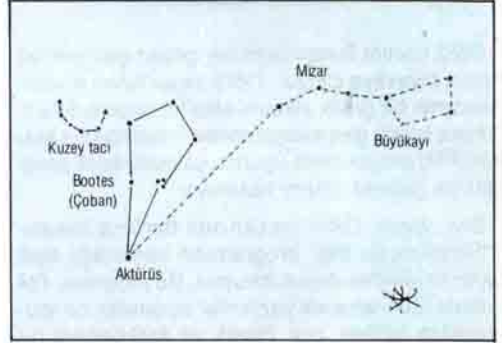
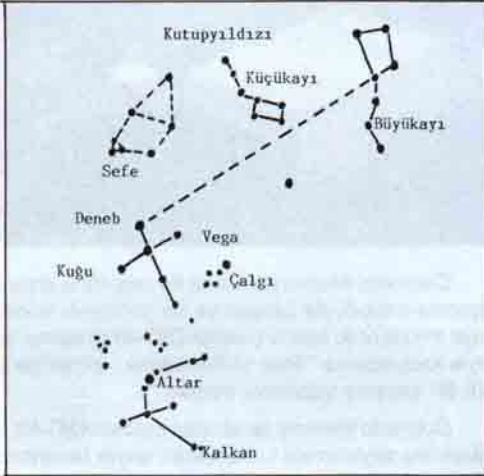
Yine yukarıda gördüğümüz yöntemle enlemimizi bulabiliriz. Elimizi yumruk şeklinde sıkıp, ufukumuzdan Kutupyıldızı'na doğru dikey yönde ölçüm yaparsak, Ankara için bu mesafeyi, yaklaşık dört yumruk yani 40 derece buluruz.

5- Sirius Yıldızının Bulunması

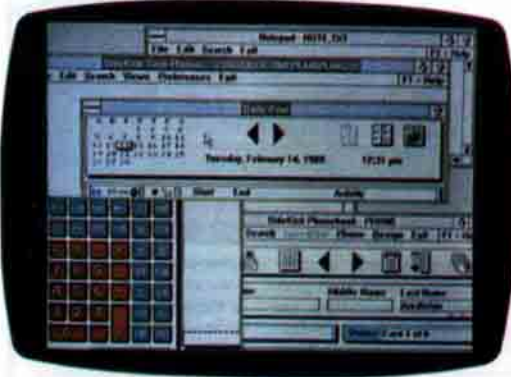
Sirius, gökyüzünün en parlak yıldızıdır. O, bu özelliği yüzünden doğuş ve batış anında, kınılmadan ileri gelen renk değişimi gösterir. Bu olay yüzünden birçok kereler UFO zannedilmiştir. Şimdi Sirius'u gökyüzünde nasıl bulacağımızı görelim: Sirius, Büyükköpek (Canis Major) takımyıldızının üyesidir. Bu yıldız, Orion (Avcı) takımyıldızı yardımı ile bulabiliriz. Orion'u oluşturan yıldızların ortasında yer alan üçlünün uzunluğunu bir birim alırsak, buradan beş birim ileri gittiğimizde Sirius yıldızına ulaşırız.



YILDIZLARIN BİRBİRLERİNE GÖRE KONUMLARI.



PM İÇİN SIDEKICK



OS/2 İşletim Sistemi için her geçen gün yeni bir program piyasaya çıkıyor. OS/2 ve kullanıcı arasında yardımcı bir grafik sistemi olan ve bilgisayarla ilgili birçok işlemi gerçekleştirebilen Presentation Manager (PM) programıyla uyumlu çalışabilecek programlar da giderek önem kazanıyor.

Son olarak, OS/2'nin yanında Borland firmasının "SideKick for PM" programının verileceği, ilgili firmalar tarafından duyurulmuştur. Bu program, PM için ileride hazırlanacak yazılımlar açısından bir ipucu olmakla birlikte, çok yararlı ve fonksiyonel bir program olarak karşımıza çıkmaktadır.

SideKick for PM, aşağı yukarı daha iyi bilinen kuzeni SideKick Plus'a benzemektedir.

Install işlemi son derece kolay olan program, bütün dosyaları diskten harddiske çekip konfigürasyon dosyalarını otomatik olarak düzeltmektedir. SideKick for PM, TSR özelliği taşımamaktadır. OS/2 işletim sistemi çıkmadan önceki yardımcı programlar, hafıza yüklendikten sonra işletim sistemine dönüp geri planda çalışabiliyordu. Bu tür programlar TSR (Terminate But Stay Resident) adı altında biliniyordu. Geri planda çalışan bu programları aktif hale getirmek için özel tuş kombinasyonları kullanılıyordu. Ancak OS/2 işletim sistemi çıkınca, bu yöntemle gerek kalmamıştır. MS-DOS'un bu eksikliği, OS/2 işletim sistemine geçerken etkili olan noktalardan biriydi. Çünkü çok sayıda TSR programı çalıştırılınca, hem asıl kullandığımız program yavaşlıyor hem de azalan hafızanın sıkıntısı çekiliyordu.

SideKick for PM, dört parçadan oluşmaktadır: Hesap makinesi, zaman planlama, telefon rehberi ve not defteri. Eğer deneyimli bir SideKick kullanıcısı iseniz, SideKick Plus'dan dört parça daha az olduğunu fark edeceksiniz. Dosya yönetimi, ASCII tablosu, Clipboard ve Outliner kısımları eksiktir. Ancak

Dosya yöneticisi ve Clipboard kısımları zaten PM içerisinde bulunmaktadır.

SideKick for PM, Presentation Manager ve OS/2'nin ileride endüstri standardı bir arayüz olacağına hiç şüphe bırakmıyor.

500 MEGABYTE



Colorado Memory, ilk kez bir real-time data sıkıştırma metoduyla çalışan ve bu yöntemle normal kayıt miktarını iki katına çıkaran QIC-40 streamer teybiyle karşılaşınca "Stac of Pasadena" şirketiyle ortak bir çalışma yapmaya başladı.

Colorado Memory tarafından üretilen QIC-40, bu sıkıştırma algoritması kullanılarak tekrar tasarlandı. Şirket bu tasarım değişikliği ile birlikte 600 feet'lik bant uzunluğunu 1000 feet'e çıkarttı. Standart kasetçalarından farklı olarak, bantı kafaya yerleştiren mekanizma, teybin kendine ait değil. Bu özelliğinden dolayı bant uzunluğu artırılarak, büyük bir kapasite kazancı elde edildi.

Sonuç, QFA-500 adı altında piyasaya sürülen, 500 Megabyte yedekleme kapasitesi olan ve çok ileri bir sıkıştırma algoritması kullanan bir streamer teyp.

5,25'lik disk drive büyüklüğündeki teyp, dakikada 4 ilâ 6 megabyte'lık bilgi kaydedebiliyor. Bu miktar, datanın sıkıştırılabilirliğine göre değişiklik gösteriyor. Minimum 512K hafıza ile her türlü IBM uyumlu bilgisayarda çalışabiliyor.

MARİFET, İLTİFATA TÂBİDİR

Mecelle'den

6. ödüllü sorumuzun doğru cevabı 4761 ve 328509 sayılarıdır.

Ödül kazanan okurlarımız :

Feyyaz Bilgiç

Ovacık Mah. İzmir Cad. 87/7 KIRIKKALE

Ali Nihat Yazıcı

Döngel Sok. 12/6 Anıttepe/ANKARA

Rıza Samast

Kredi ve Yurtlar Kurumu Erkek Öğrenci Yurdu
TOKAT

İstanbul'dan **Burak Demirci**'nin yolladığı program kısa sürede sonucu buluyor :

```
10 REM GONDEREN BURAK DEMİRCİ
20 REM BASICA & GWBASIC
30 REM 6.NOLU ODULLU SORU
40 'DÖRT BASAMAKLI RAKAMLARI FARKLI SAYI ÜRETİR
50 FOR A%=1 TO 9
60 FOR B%=0 TO 9
70 IF B%=A% THEN 170
80 FOR C%=0 TO 9
90 IF C%=B% OR C%=A% THEN 160
100 FOR D%=0 TO 9
110 IF D%=C% OR D%=B% OR D%=A% THEN 150
120 S1=A%*1000+B%*100+C%*10+D%
130 S2=SOR(S1*S1*S1) 'OKUNACAK SAYI
140 IF S2=INT(S2) THEN GOSUB 200 'İLK SINAMA
150 NEXT D%
160 NEXT C%
170 NEXT B%
180 NEXT A%
190 'SINAMA ALT PROGRAMI
200 S1$=RIGHT$(STR$(S1),LEN(STR$(S1))-1)
210 S2$=RIGHT$(STR$(S2),LEN(STR$(S2))-1)
220 IF LEN(S2$)<>6 THEN RETURN
230 FOR F%=1 TO LEN(S1$)
240 R$=MID$(S1$,F%,1)
250 V%=INSTR(S2$,R$):IF V%>0 THEN RETURN
260 NEXT F%
270 FOR F%=1 TO LEN(S2$)-1
280 R$=MID$(S2$,F%,1)
290 Y%=INSTR(S2$,R$)
300 IF INSTR(Y%+1,S2$,R$)>0 THEN RETURN
310 NEXT F%
320 PRINT S1$+"SAYISININ KUBU"+S2$+"SAYISININ KARESİNE ESİTTİP"
330 STOP
340 RETURN
```

Boğaziçi Üniversitesi'nden **Fedon Kadifeli**, "Özyineli Tanımlanmış Çizimler" (Recursively Defined Drawings) grubundan "C" eğrisi çizen bir GWBASIC programı yollamış. Yayınliyoruz :

```
10 REM GONDEREN FEDON KADİFELİ
20 REM C EGRİSİ (GWBASIC)
30 SCREEN 1:CLS
40 INPUT "1 İLE 128 ARASI BİR SAYI GİRİN":ML:CLS
50 REM BU SAYI EGRİNİN DETAYLARINI BELİRLER
60 LET S2=SOR(2)
70 LET P4=ATN(1)
80 REM
90 LET L=128
100 LET A=4!P4
110 DRAW "B M 200,135":GOSUB 130
120 LOCATE 22,1:END
130 IF L<=ML THEN X=L*COS(A):Y=L*SIN(A):DRAW "M="+VARPTR$(X)+" "+VARPTR$(Y):RETURN
140 LET L=L/2:LET A=A+P4
150 GOSUB 130
160 LET A=A-P4-P4
170 GOSUB 130
180 LET A=A+P4:LET L=L*S2
190 RETURN
```

İstanbul'dan **Sibel Işıksal** ise, bir problem soruyor ve çözümünü BASIC programıyla veriyor. Siz de çözümü bulan bir program yazınız.

Bazı 3 basamaklı sayıların basamaklarını oluşturan sayıların küpleri toplandığında sayının kendini veriyor.

Örnek : $153 \cdot 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$

100 ile 999 arasında aynı özelliğe sahip bütün sayıları bulunuz."

```
10 REM GONDEREN SİBEL İSİKSAL
20 REM KADIKÖY ANADOLU MES LİS
30 CLS
40 FOR I=100 TO 999
50 A=INT(I/100)
60 B=INT((I-(A*100))/10)
70 C=I-((A*100)+(B*10))
80 IF I=(A^3)+(B^3)+(C^3) THEN 90 ELSE 100
90 PRINT I
100 NEXT I
110 END
```

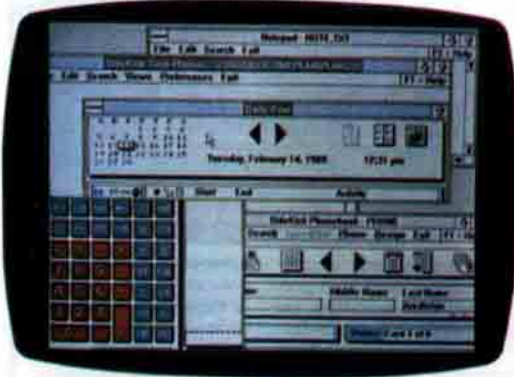
Not : Program çalıştırıldığında 153,370,371 ve 407 sayıları bulunacaktır.

Bu sayımızda okurlarımızın yolladığı bazı programları yayınlıyoruz. Ankara'dan **Ümit Kemal Kılıç**, basit grafik programları hazırlamış. GW-BASIC veya BASICA kullanarak çalıştırılabilen programlara ilâveler yaparak değişik görüntüler elde edebilirsiniz.

```
10 REM GONDEREN ÜMİT KEMAL KILIC
20 REM DAİRELER
30 SCREEN 1
40 FOR K=10 TO 90
50 CIRCLE(100,100),K,2,0,6.28,1.5
60 CIRCLE(100,100),K,1,0,6.28,.2
70 SOUND K*10,.2
80 NEXT
90 END
```

```
10 REM GONDEREN ÜMİT KEMAL KILIC
20 REM DESEN PROGRAMI
30 CLS
40 SCREEN 2,,0
50 KEY OFF
60 N=50
70 FOR I=1 TO 670 STEP N
80 FOR J=200 TO 1 STEP -10
90 FOR G=1 TO 1000:NEXT
100 SOUND 100,2
110 LINE (I,J)-(N,J)
120 CIRCLE(I,J),N
130 NEXT
140 NEXT
150 END
```


PM İÇİN SIDEKICK



OS/2 İşletim Sistemi için her geçen gün yeni bir program piyasaya çıkıyor. OS/2 ve kullanıcı arasında yardımcı bir grafik sistemi olan ve bilgisayarla ilgili birçok işlemi gerçekleştirebilen Presentation Manager (PM) programıyla uyumlu çalışabilecek programlar da giderek önem kazanıyor.

Son olarak, OS/2'nin yanında Borland firmasının "SideKick for PM" programının verileceği, ilgili firmalar tarafından duyurulmuştur. Bu program, PM için ileride hazırlanacak yazılımlar açısından bir ipucu olmakla birlikte, çok yararlı ve fonksiyonel bir program olarak karşımıza çıkmaktadır.

SideKick for PM, aşağı yukarı daha iyi bilinen kuzeni SideKick Plus'a benzemektedir.

Install işlemi son derece kolay olan program, bütün dosyaları diskten harddiske çekip konfigürasyon dosyalarını otomatik olarak düzeltmektedir. SideKick for PM, TSR özelliği taşımamaktadır. OS/2 işletim sistemi çıkmadan önceki yardımcı programlar, hafıza yüklendikten sonra işletim sistemine dönüp geri planda çalışabiliyordu. Bu tür programlar TSR (Terminate But Stay Resident) adı altında biliniyordu. Geri planda çalışan bu programları aktif hale getirmek için özel tuş kombinasyonları kullanılıyordu. Ancak OS/2 işletim sistemi çıkınca, bu yöntem gereksiz kalmıştır. MS-DOS'un bu eksikliği, OS/2 işletim sistemine geçerken etkili olan noktalardan biriydi. Çünkü çok sayıda TSR programı çalıştırılınca, hem asıl kullandığımız program yavaşlıyor hem de azalan hafızanın sıkıntısı çekiliyordu.

SideKick for PM, dört parçadan oluşmaktadır: Hesap makinesi, zaman planlama, telefon rehberi ve not defteri. Eğer deneyimli bir SideKick kullanıcısı iseniz, SideKick Plus'dan dört parça daha az olduğunu fark edeceksiniz. Dosya yönetimi, ASCII tablosu, Clipboard ve Outliner kısımları eksiktir. Ancak

Dosya yöneticisi ve Clipboard kısımları zaten PM içerisinde bulunmaktadır.

SideKick for PM, Presentation Manager ve OS/2'nin ileride endüstri standardı bir arayüz olacağına hiç şüphe bırakmıyor.

500 MEGABYTE



Colorado Memory, ilk kez bir real-time data sıkıştırma metoduyla çalışan ve bu yöntemle normal kayıt miktarını iki katına çıkaran QIC-40 streamer teybiyle karşılaşınca "Stac of Pasadena" şirketiyle ortak bir çalışma yapmaya başladı.

Colorado Memory tarafından üretilen QIC-40, bu sıkıştırma algoritması kullanılarak tekrar tasarlandı. Şirket bu tasarım değişikliği ile birlikte 600 feet'lik bant uzunluğunu 1000 feet'e çıkarttı. Standart kasetçalarından farklı olarak, bantı kafaya yerleştiren mekanizma, teybin kendine ait değil. Bu özelliğinden dolayı bant uzunluğu artırılarak, büyük bir kapasite kazancı elde edildi.

Sonuç, QFA-500 adı altında piyasaya sürülen, 500 Megabyte yedekleme kapasitesi olan ve çok ileri bir sıkıştırma algoritması kullanan bir streamer teyp.

5,25'lik disk drive büyüklüğündeki teyp, dakikada 4 ilâ 6 megabyte'lık bilgi kaydedebiliyor. Bu miktar, datanın sıkıştırılabilirliğine göre değişiklik gösteriyor. Minimum 512K hafıza ile her türlü IBM uyumlu bilgisayarda çalışabiliyor.

MARİFET, İLTİFATA TÂBİDİR

Mecelle'den

6. ödüllü sorumuzun doğru cevabı 4761 ve 328509 sayılarıdır.

Ödül kazanan okurlarımız :

Feyyaz Bilgiç

Ovacık Mah. İzmir Cad. 87/7 KIRIKKALE

Ali Nihat Yazıcı

Döngel Sok. 12/6 Anıttepe/ANKARA

Rıza Samast

Kredi ve Yurtlar Kurumu Erkek Öğrenci Yurdu
TOKAT

İstanbul'dan **Burak Demirci**'nin yolladığı program kısa sürede sonucu buluyor :

```
10 REM GONDEREN BURAK DEMİRCİ
20 REM BASICA & GWBASIC
30 REM 6.NOLU ODULLU SORU
40 'DÖRT BASAMAKLI RAKAMLARI FARKLI SAYI ÜRETİR
50 FOR A%=1 TO 9
60 FOR B%=0 TO 9
70 IF B%=A% THEN 170
80 FOR C%=0 TO 9
90 IF C%=B% OR C%=A% THEN 160
100 FOR D%=0 TO 9
110 IF D%=C% OR D%=B% OR D%=A% THEN 150
120 S1=A%*1000+B%*100+C%*10+D%
130 S2=SOR(S1*S1*S1) 'OKUNACAK SAYI
140 IF S2=INT(S2) THEN GOSUB 200 'İLK SINAMA
150 NEXT D%
160 NEXT C%
170 NEXT B%
180 NEXT A%
190 'SINAMA ALT PROGRAMI
200 S1$=RIGHT$(STR$(S1),LEN(STR$(S1))-1)
210 S2$=RIGHT$(STR$(S2),LEN(STR$(S2))-1)
220 IF LEN(S2$)<>6 THEN RETURN
230 FOR F%=1 TO LEN(S1$)
240 R$=MID$(S1$,F%,1)
250 V%=INSTR(S2$,R$):IF V%>0 THEN RETURN
260 NEXT F%
270 FOR F%=1 TO LEN(S2$)-1
280 R$=MID$(S2$,F%,1)
290 Y%=INSTR(S2$,R$)
300 IF INSTR(Y%+1,S2$,R$)>0 THEN RETURN
310 NEXT F%
320 PRINT S1$+"SAYISININ KUBU"+S2$+"SAYISININ KARESİNE ESİTTİP"
330 STOP
340 RETURN
```

Boğaziçi Üniversitesi'nden **Fedon Kadifeli**, "Özyineli Tanımlanmış Çizimler" (Recursively Defined Drawings) grubundan "C" eğrisi çizen bir GWBASIC programı yollamış. Yayınliyoruz :

```
10 REM GONDEREN FEDON KADİFELİ
20 REM C EGRİSİ (GWBASIC)
30 SCREEN 1:CLS
40 INPUT "1 İLE 128 ARASI BİR SAYI GİRİN":ML:CLS
50 REM BU SAYI EGRİNİN DETAYLARINI BELİRLER
60 LET S2=SOR(2)
70 LET P4=ATN(1)
80 REM
90 LET L=128
100 LET A=4!P4
110 DRAW "B M 200,135":GOSUB 130
120 LOCATE 22,1:END
130 IF L<=ML THEN X=L*COS(A):Y=L*SIN(A):DRAW "M="+VARPTR$(X)+","+VARPTR$(Y):RETURN
140 LET L=L/2:LET A=A+P4
150 GOSUB 130
160 LET A=A-P4-P4
170 GOSUB 130
180 LET A=A+P4:LET L=L*S2
190 RETURN
```

İstanbul'dan **Sibel Işıksal** ise, bir problem soruyor ve çözümünü BASIC programıyla veriyor. Siz de çözümü bulan bir program yazınız.

Bazı 3 basamaklı sayıların basamaklarını oluşturan sayıların küpleri toplandığında sayının kendini veriyor.

Örnek : $153 \cdot 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$

100 ile 999 arasında aynı özelliğe sahip bütün sayıları bulunuz."

```
10 REM GONDEREN SIBEL İSİKSAL
20 REM KADIKÖY ANADOLU MES LİS
30 CLS
40 FOR I=100 TO 999
50 A=INT(I/100)
60 B=INT((I-(A*100))/10)
70 C=I-((A*100)+(B*10))
80 IF I=(A^3)+(B^3)+(C^3) THEN 90 ELSE 100
90 PRINT I
100 NEXT I
110 END
```

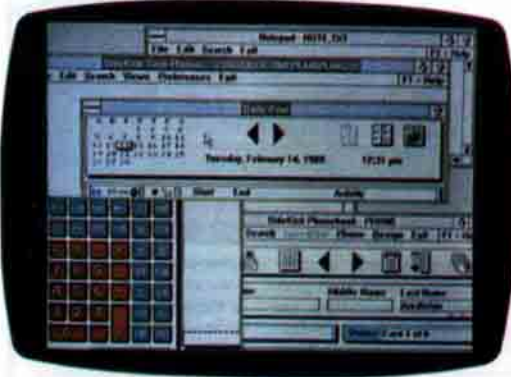
Not : Program çalıştırıldığında 153,370,371 ve 407 sayıları bulunacaktır.

Bu sayımızda okurlarımızın yolladığı bazı programları yayınlıyoruz. Ankara'dan **Ümit Kemal Kılıç**, basit grafik programları hazırlamış. GW-BASIC veya BASICA kullanarak çalıştırılabilen programlara ilâveler yaparak değişik görüntüler elde edebilirsiniz.

```
10 REM GONDEREN ÜMIT KEMAL KILIC
20 REM DAİRELER
30 SCREEN 1
40 FOR K=10 TO 90
50 CIRCLE(100,100),K,2,0,6.28,1.5
60 CIRCLE(100,100),K,1,0,6.28,.2
70 SOUND K*10,.2
80 NEXT
90 END

10 REM GONDEREN ÜMIT KEMAL KILIC
20 REM DESEN PROGRAMI
30 CLS
40 SCREEN 2,,0
50 KEY OFF
60 N=50
70 FOR I=1 TO 670 STEP N
80 FOR J=200 TO 1 STEP -10
90 FOR G=1 TO 1000:NEXT
100 SOUND 100,2
110 LINE (I,J)-(N,J)
120 CIRCLE(I,J),N
130 NEXT
140 NEXT
150 END
```


PM İÇİN SIDEKICK



OS/2 İşletim Sistemi için her geçen gün yeni bir program piyasaya çıkıyor. OS/2 ve kullanıcı arasında yardımcı bir grafik sistemi olan ve bilgisayarla ilgili birçok işlemi gerçekleştirebilen Presentation Manager (PM) programıyla uyumlu çalışabilecek programlar da giderek önem kazanıyor.

Son olarak, OS/2'nin yanında Borland firmasının "SideKick for PM" programının verileceği, ilgili firmalar tarafından duyurulmuştur. Bu program, PM için ileride hazırlanacak yazılımlar açısından bir ipucu olmakla birlikte, çok yararlı ve fonksiyonel bir program olarak karşımıza çıkmaktadır.

SideKick for PM, aşağı yukarı daha iyi bilinen kuzeni SideKick Plus'a benzemektedir.

Install işlemi son derece kolay olan program, bütün dosyaları diskten harddiske çekip konfigürasyon dosyalarını otomatik olarak düzeltmektedir. SideKick for PM, TSR özelliği taşımamaktadır. OS/2 işletim sistemi çıkmadan önceki yardımcı programlar, hafıza yüklendikten sonra işletim sistemine dönüp geri planda çalışabiliyordu. Bu tür programlar TSR (Terminate But Stay Resident) adı altında biliniyordu. Geri planda çalışan bu programları aktif hale getirmek için özel tuş kombinasyonları kullanılıyordu. Ancak OS/2 işletim sistemi çıkınca, bu yöntem gereksiz kalmıştır. MS-DOS'un bu eksikliği, OS/2 işletim sistemine geçerken etkili olan noktalardan biriydi. Çünkü çok sayıda TSR programı çalıştırılınca, hem asıl kullandığımız program yavaşlıyor hem de azalan hafızanın sıkıntısı çekiliyordu.

SideKick for PM, dört parçadan oluşmaktadır: Hesap makinesi, zaman planlama, telefon rehberi ve not defteri. Eğer deneyimli bir SideKick kullanıcısı iseniz, SideKick Plus'dan dört parça daha az olduğunu fark edeceksiniz. Dosya yönetimi, ASCII tablosu, Clipboard ve Outliner kısımları eksiktir. Ancak

Dosya yöneticisi ve Clipboard kısımları zaten PM içerisinde bulunmaktadır.

SideKick for PM, Presentation Manager ve OS/2'nin ileride endüstri standardı bir arayüz olacağına hiç şüphe bırakmıyor.

500 MEGABYTE



Colorado Memory, ilk kez bir real-time data sıkıştırma metoduyla çalışan ve bu yöntemle normal kayıt miktarını iki katına çıkaran QIC-40 streamer teybiyle karşılaşınca "Stac of Pasadena" şirketiyle ortak bir çalışma yapmaya başladı.

Colorado Memory tarafından üretilen QIC-40, bu sıkıştırma algoritması kullanılarak tekrar tasarlandı. Şirket bu tasarım değişikliği ile birlikte 600 feet'lik bant uzunluğunu 1000 feet'e çıkarttı. Standart kasetçalarından farklı olarak, bantı kafaya yerleştiren mekanizma, teybin kendine ait değil. Bu özelliğinden dolayı bant uzunluğu artırılarak, büyük bir kapasite kazancı elde edildi.

Sonuç, QFA-500 adı altında piyasaya sürülen, 500 Megabyte yedekleme kapasitesi olan ve çok ileri bir sıkıştırma algoritması kullanan bir streamer teyp.

5,25'lik disk drive büyüklüğündeki teyp, dakikada 4 ilâ 6 megabyte'lık bilgi kaydedebiliyor. Bu miktar, datanın sıkıştırılabilirliğine göre değişiklik gösteriyor. Minimum 512K hafıza ile her türlü IBM uyumlu bilgisayarda çalışabiliyor.

MARİFET, İLTİFATA TÂBİDİR

Mecelle'den

6. ödüllü sorumuzun doğru cevabı 4761 ve 328509 sayılarıdır.

Ödül kazanan okurlarımız :

Feyyaz Bilgiç

Ovacık Mah. İzmir Cad. 87/7 KIRIKKALE

Ali Nihat Yazıcı

Döngel Sok. 12/6 Anıttepe/ANKARA

Rıza Samast

Kredi ve Yurtlar Kurumu Erkek Öğrenci Yurdu
TOKAT

İstanbul'dan **Burak Demirci**'nin yolladığı program kısa sürede sonucu buluyor :

```
10 REM GONDEREN BURAK DEMİRCİ
20 REM BASICA & GWBASIC
30 REM 6.NOLU ODULLU SORU
40 'DÖRT BASAMAKLI RAKAMLARI FARKLI SAYI ÜRETİR
50 FOR A%=1 TO 9
60 FOR B%=0 TO 9
70 IF B%=A% THEN 170
80 FOR C%=0 TO 9
90 IF C%=B% OR C%=A% THEN 160
100 FOR D%=0 TO 9
110 IF D%=C% OR D%=B% OR D%=A% THEN 150
120 S1=A%*1000+B%*100+C%*10+D%
130 S2=SOR(S1*S1*S1) 'OKUNACAK SAYI
140 IF S2=INT(S2) THEN GOSUB 200 'İLK SINAMA
150 NEXT D%
160 NEXT C%
170 NEXT B%
180 NEXT A%
190 'SINAMA ALT PROGRAMI
200 S1$=RIGHT$(STR$(S1),LEN(STR$(S1))-1)
210 S2$=RIGHT$(STR$(S2),LEN(STR$(S2))-1)
220 IF LEN(S2$)<>6 THEN RETURN
230 FOR F%=1 TO LEN(S1$)
240 R$=MID$(S1$,F%,1)
250 V%=INSTR(S2$,R$):IF V%>0 THEN RETURN
260 NEXT F%
270 FOR F%=1 TO LEN(S2$)-1
280 R$=MID$(S2$,F%,1)
290 Y%=INSTR(S2$,R$)
300 IF INSTR(Y%+1,S2$,R$)>0 THEN RETURN
310 NEXT F%
320 PRINT S1$+"SAYISININ KUBU"+S2$+"SAYISININ KARESİNE ESİTTİP"
330 STOP
340 RETURN
```

Boğaziçi Üniversitesi'nden **Fedon Kadifeli**, "Özyineli Tanımlanmış Çizimler" (Recursively Defined Drawings) grubundan "C" eğrisi çizen bir GWBASIC programı yollamış. Yayınliyoruz :

```
10 REM GONDEREN FEDON KADİFELİ
20 REM C EGRİSİ (GWBASIC)
30 SCREEN 1:CLS
40 INPUT "1 İLE 128 ARASI BİR SAYI GIRIN":ML:CLS
50 REM BU SAYI EGRİNİN DETAYLARINI BELİRLER
60 LET S2=SOR(2)
70 LET P4=ATN(1)
80 REM
90 LET L=128
100 LET A=4!*P4
110 DRAW "B M 200,135":GOSUB 130
120 LOCATE 22,1:END
130 IF L<=ML THEN X=L*COS(A):Y=L*SIN(A):DRAW "M="+VARPTR$(X)+" "+VARPTR$(Y):RETURN
140 LET L=L/2:LET A=A+P4
150 GOSUB 130
160 LET A=A-P4-P4
170 GOSUB 130
180 LET A=A+P4:LET L=L*S2
190 RETURN
```

İstanbul'dan **Sibel Işıksal** ise, bir problem soruyor ve çözümünü BASIC programıyla veriyor. Siz de çözümü bulan bir program yazınız.

Bazı 3 basamaklı sayıların basamaklarını oluşturan sayıların küpleri toplandığında sayının kendini veriyor.

Örnek : $153 \cdot 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$

100 ile 999 arasında aynı özelliğe sahip bütün sayıları bulunuz."

```
10 REM GONDEREN SİBEL İSİKSAL
20 REM KADIKÖY ANADOLU MES LİS
30 CLS
40 FOR I=100 TO 999
50 A=INT(I/100)
60 B=INT((I-(A*100))/10)
70 C=I-((A*100)+(B*10))
80 IF I=(A^3)+(B^3)+(C^3) THEN 90 ELSE 100
90 PRINT I
100 NEXT I
110 END
```

Not : Program çalıştırıldığında 153,370,371 ve 407 sayıları bulunacaktır.

Bu sayımızda okurlarımızın yolladığı bazı programları yayınlıyoruz. Ankara'dan **Ümit Kemal Kılıç**, basit grafik programları hazırlamış. GW-BASIC veya BASICA kullanarak çalıştırılabilen programlara ilâveler yaparak değişik görüntüler elde edebilirsiniz.

```
10 REM GONDEREN ÜMİT KEMAL KILIC
20 REM DAİRELER
30 SCREEN 1
40 FOR K=10 TO 90
50 CIRCLE(100,100),K,2,0,6.28,1.5
60 CIRCLE(100,100),K,1,0,6.28,.2
70 SOUND K*10,.2
80 NEXT
90 END

10 REM GONDEREN ÜMİT KEMAL KILIC
20 REM DESEN PROGRAMI
30 CLS
40 SCREEN 2,,0
50 KEY OFF
60 N=50
70 FOR I=1 TO 670 STEP N
80 FOR J=200 TO 1 STEP -10
90 FOR G=1 TO 1000:NEXT
100 SOUND 100,2
110 LINE (I,J)-(N,J)
120 CIRCLE(I,J),N
130 NEXT
140 NEXT
150 END
```


PLAJ KUMLARINDAKİ DÜNYA



Denizin terkettiği plajda, bir çocuğun yaptığı şato, gerçek bir mineral (madde) yığını gibi görünür. Böyle olmakla birlikte, garip bir dünyanın ta kendisidir. Kum taneleri arasında, çıplak gözle göremediğimiz tüm bir fauna karınca misali kaynaşıp durur. Uzmanlar, bu kum faunasının 1 cm³'ünde ortalama yüz kadar hayvanın yaşadığını tahmin etmektedirler. Çocuğun elindeki kovanın, 1 lt hacimli olduğunu varsayarsak, minicik, ipliksi, yarısaydam onbinlerce canlı varlığın kümeler halinde yaşadığı kumlarda, bilim adamlarının ne denli uzun ve sabır isteyen araştırmalar yapmaları gerektiğini anlayabiliriz.

Küçük boşluk ve yankılardan meydana gelmiş olması nedeniyle mini canlılar dünyası da denen bu fauna, içinde bulunduğumuz yüzyıldan önce hiç kimşenin dikkatini çekmemişti. 228 kaynaktan oluşan bir bibliyografyada, 1914 öncesine ait, ancak 7 kaynak görebiliriz. 1904'te Pas-de Calais'de bir plajda-

ki mini canlılar hakkında yazdığı makalede, bir cins veya belli bir türü incelememiş olmakla birlikte **fonül** olarak nitelediği bu varlıkları, bir genellemeyle tanıtmaya çalışan kişi Fransız A.Giard'dır.

Son yıllarda, özellikle Almanya, Fransa ve ABD'de plajlarda yapılan incelemeler artmıştır.

Kendilerini farketirmeden, plajlarda hızla üreyip duran canlıları ele almadan önce, içinde bulundukları kendine özgü biyolojik ortama bakmak gerekir. Bu ortam, plajdan plaja şüphesiz değişiklikler göstermektedir. Bu noktada Arcachon havzası örneği üzerinde durabiliriz: Arcachon havzasında kum tanelerinin çapı 300 mikronun altında ve % 10 civarında değişiklik göstermektedirler. Kumlar, hemen hemen ayırım göstermeksizin silisli ve çok yuvarlaktırlar. Bu özellik, uzun zaman birbiriyle sürtünerek tam oluşmuş kumlarda vardır.



Minicik, ipliksi, yarı saydam onbinlerce canlı varlık, plaj kumlarını yurt tutar. Plajlar, adeta birer küçük hayvanat bahçesidirler. Uzmanlar, plajlardaki bu dünyanın, ne olup olmadığını anlama ve sırlarını çözme çabasına girdiler.

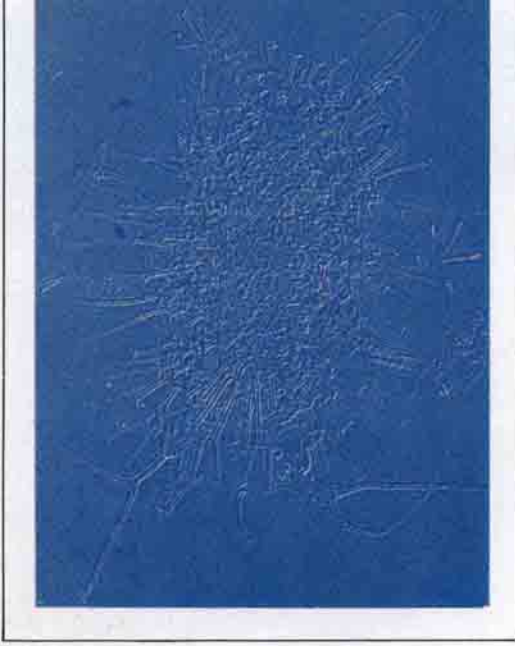
Ama, bir biyoloğun ilgilendiği şey, kumlar arasındaki küçük boşluklardır. Çünkü, canlılar, hele hele ipsiler, birinden diğerine geçerek, bu boşluklarda yaşarlar. Kum taneleri küreye dönüşebildiklerinden, bu aşamada, geometri diliyle konuşmamız gerekiyor. Oysa geometri kurallarına göre, kürelerin bir küpün sekiz köşesine dayanması durumunda hacmin % 47,6'sı boş kalır. Öte yandan, kürelerin eşkenar dörtgen şeklinde yerleşmesi, boşluk oranını % 26'ya düşürür (Eşkenar dörtgen, baklava şeklinde sekiz eşit yüzeylidir).

Boşlukların toplam hacmini doğru olarak ölçmek kuşkusuz kolaydır. Böyle olunca, kum tanelerinin pozisyonlarının küpe mi eşkenar dörtgene mi eğilimli olduğunu anlarız. Bunun için, ıslak bir miktar kum ve bu kumdan sızan suyun hacimlerini ölçmek yeterlidir. Pratikte, plaja, plaj eğimine ve derinliğine göre gözenekliliğin % 25'ten % 47'ye kadar değiştiği

görüldür. Bu, kum taneciklerinin kimi zaman küp, kimi zaman eşkenar dörtgen biçiminde yerleştiğini gösterir.

Esaslı diğer bir yaklaşım, kendi aralarında boşlukları birbirine bağlayan ve kumsalın yaşanabilir bir ortama dönüşmesini sağlayan daralma ve sıkışmalar yaklaşımıdır. Bu tür değişiklikler sonucu ortaya çıkan küçülme miktarlarının çapları, kuramsal olarak hesaplanmıştır. Kübik yerleşme halinde çap, kum taneleri çapının 41/100'üdür. Boşluk çapları ise, bu çapın 73/100'üdür. Eşkenar dörtgen şeklinde yerleşme halinde, yukardaki bu değerler karşılıklı olarak 15/100 ve 41/100'dür.

Önemli bir diğer düşünce, kumun geçirgenlik derecesinin canlıların yaşamasında ne gibi bir etkinliğe sahip olduğunun belirlenmesi olup, belli bir zamanda, belli bir eğimde, belli bir miktar kumdan sızan su hacmi şeklinde açıklanabilir.



Acemice ve çok yavaşça yer değiştiren Tardigradelar genellikle kum tanelerine yapışık yaşarlar. Resimde gördüğümüz Tardigrade, yaklaşık 90 mikron olup, kum yüzeyinde yaşar.

Kum tanelerinin şekil açısından birbirine benzerliği arttıkça, geçirgenlik dereceleri de artmaktadır. Bundan şu sonucu çıkıyoruz: Küçük taneler, büyük tanelere karışmışsa, iri taneler arasındaki yollar küçüklerle kapatılır. Oysa, tanelerin eşit büyüklükte olması aralarında geçitlerin oluşmasını sağlar.

Mineral ve küresel kumu bir yana bırakıp, organik ve köşeli kumları inceleyelim. Zaten Jeanne Renaud-Mornant, çalışmalarını bu malzeme üzerinde yoğunlaştırarak, küçük Bimni (Bahamalar) adasında incelemeler yapmıştır. Deniz seviyesindeki bu yaşlı mercan resifinde kum tamamen organiktir; kabuklu hayvan, özellikle iki çenekli-mercan, dikenli deniz kestanesi, delikli hayvan, tek hücreli kalıntıları olduğu titiz bir çalışma ile yapılmış test sonucu anlaşılmıştır. Dolayısıyla, kum tanelerinin çok köşeli oluşları, birbirlerine girmelerine ve öncelikle aralarındaki boşlukların küçülmesine neden olur ve canlıların yaşamasını engeller. Oysa, kum tanelerinin tek biçimde oluşları, az yığılmış olmaları gözeneklerin hem yeterince geniş kalmalarını hem de oradaki faunanın genellikle zengin olmasına sebep olur.

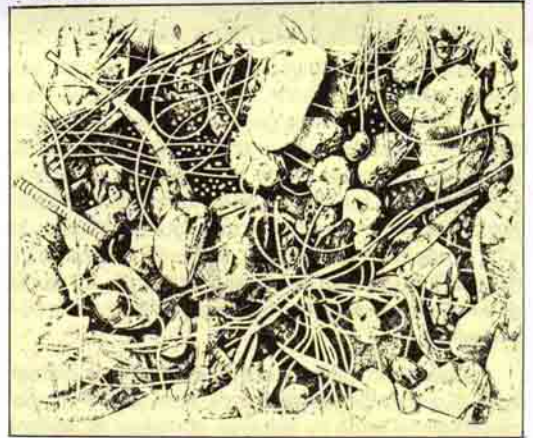
Küçük Bimni adasındaki sakız ağaçlı deniz kulaqlarında canlıların, suda kalan çamurun üst bölümlerine kaydığı görülmüştür. Çünkü, bu bölgelerin dalga etkisinden korunması, üstelik ağaçların güçlü kökleriyle parsellenmiş olması, su hareketinden etkilenmesini aza indirmiştir. Ne var ki, kumdaki faunanın varlığını sürdürmesinin, oksijen ve besin taşıyan suyun devamlı varlığına bağlı olduğunu da açıkça belirtmeliyiz.

Bölmeleri bazı durumlarda oynak, minicik oyuklarda, birden diğerine geçerek, boğumlar arasında iç içe, böylesine apayrı bir hayat süren bu canlılar nelerdir? Bir biyoloji uzmanı bile bu soruya cevap veremeyebilir. Kumlar arasındaki bu fauna konusunda uzman kişilerin, bazı hayvan familyalarını belirleyebilmek için, çok özenli incelemeler yapmaları gerekebilir. Şu veya bu familya üzerinde usta bir uzman bile ancak birkaç cinsi tanıyabilir. Çünkü, binlerce canlı ve kumların plajdan plaja, üstüne üstlük kum tipine göre değişen cinsleri mevcuttur.

Özellikle ipsiler, kabuklar ve bir kısmı nemli kumlardaki hayatın bir parçasını oluşturan küçük kabukların yeni türleri aralıksız incelenmektedir; bunların binlerce türü vardır. Her birine birer ad vermek için ince eleyip sık dokuyan bir uzman olmak gerekiyor. Ta 1943'lerde keşfedilen bir alt sınıfın incelenmesi hâlâ sürmektedir. Kocaman duyurgalarıyla bu cins, birinci zamandan kalma bir süs eşyası gözülüyle bakılmaktadır.

Denizin çekilmiş olduğu bir plajda solucanların bıraktığı boğum boğum dışkıları görmemiş olan var mıdır? Bu canlılar, balıkçılarca yem olarak kullanıldıklarından daha çok balıkçı solucan olarak nitelendirilirler. Bizi ilgilendiren kurtçuklar bunlar değildir; kum taneleri arasındaki daracık boşluklara bile girecek kadar ince, boyları 10 cm civarında olan kurtçuk (**Polygordius**)'larla dahi ilgilenmiyoruz. Bizim için önemli olan yarım milimetre derinlikte bulunan ve göremeyeceğimiz denli küçük kurtçuklardır.

Bunlara hiçbir isim veremiyoruz. Aksi halde 100 kadar ad bulmamız gerekirdi. Ortama önceden uyum sağlamış kurtçuklar dikkate alındığında, çok sayıda örneklerine rastlamak mümkün. Örneğin, yassı kurtçukların (türbelarlar ve kılıllıların), ipliksi kurtçukların (özellikle solucan), boğumlu kurtçukların çok kılı çestitleri vardır.



Mini boşluklarda yaşayan canlıların, kum, çamur, iplik alg ve bakterilerle karışık iç içe yaşadıklarını gösteren tablo (T.Fenchel-Ophelia-cilt 6-1969).

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayıda yayınladığımız fotoğraf, dilimizin büyütülmüş görüntüsüydü. Dilin yüzeyini kaplayan çıkıntılar, yemek yerken tat almamızı sağlayan, tıp dilinde mukoza uzantıları olarak adlandırılan kabarcıklardır.

Bu sayımızda yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



5-6 mm boyunda ve çatal kollara sahip çok kullırlardan, kumda yaşayan küçük yer solucanı.

En ilkelleri olan Tardigrade'den başlayarak, eklem bacaklıları ele alalım. Biyoloğun büyütecini altında çok yavaş ve acemice yürümeleri, kum tanelerine yapışık olmaları, onlara çok yavaş yürüyen anlamına gelen Tardigrade adının verilmesine neden olmuştur.

Eklem bacaklıları sınıfına giren kabuklulara geniş örnek oluşturan Kopepod (**Copépodes**)lar çok değişik biçimlerde olup, birçok ortamı uyum yapmışlardır. Böylesi yeteneğe sahip Kopepodlar'ın ince-

lip, uzanarak kumlar arasında yaşamaları bizi şaşırtmamalıdır.

Tanıdığımızı sandığımız kumdaki bu dünyada, uyuz böcekleri yanında, çengel ayaklılar bile örümcek, akrep gibi temsilcilerle temsil edilmektedirler.

Çok daha ilkel olan tek hücreliler de, özellikle tüylü ve dikenli türleriyle, barındırdığı binlerce canlı türüyle Nuh'un Gemisi diyebileceğimiz kumlarda yer alırlar. Selenterelere, kum taneleri arasına rahatça girebilmek için kaybolmamış, fakat uzamış olan dokunaklarıyla mini deniz analarına da rastlanır. Ne var ki, mini boşluklarda en çarpıcı durum, sabit yaşamaktan vazgeçmeyen, birbirinden farklı kollarıyla selenitere ve poliplerin durumudur. Bunlar, bir kum tanesine yapışık halde, uç kısımlarından eşeysiz üreyebildiklerinden, küçük görüntüleri büyüüp bir kütle olur.

Tatil için gittiğiniz plajda, ancak mikroskopla görebileceğimiz bu hayvanat bahçesiyle siz de karşılaşacaksınız. Ne yazık ki, bu bahçenin sakinlerini çıplak gözle göremeyeceksiniz; görmek isterseniz, oldukça büyük gösteren bir normal büyüteç işinize yaramayacaktır. O halde iki gözlü bir büyüteç almalı ve onu şöyle kullanmalısınız: Bir kovaya önce bir miktar deniz veya musluk suyu koyarak, içine bir avuç dolusu kum atıp, bir sopayla karıştırdıktan sonra kâğıt bir filtreye süzünüz. Böylece temizlenmiş kumu, bir cam kaba koyduğunuzda, yapacağınız gözlem için, hafif bir ışığınız da varsa, her şey hazır demektir.

Başarılar, iyi gözlemler. □

Science et Avenir'den çev.: Yusuf BUDAK

HAYVANLARIN DİLİNİ ÖĞRENEBİLİR MİYİZ?

Joseph SCHEPPACH

Davranış araştırmalarında yeni bir çağı yaşıyoruz. Biyoakustikçiler, artık hayvanlara insan dilini öğretmekten vazgeçerek, bunun yerine hayvanların dilini anlamaya çalışıyorlar. Bunu yaparken, her canlıya ortak bir duygu dili keşfettiler. Her insan bunu öğrenip, hayvanlarla konuşabilir.

Bilim adamları, gitgide artan ölçüde hayvanlarla diyalog kurabiliyor. Bunu yaparken "sonobilgisayar" ve "ses spektrografı" gibi aletlerden yararlanıyorlar. Bu aletlerin yardımıyla, fillerin duyulmaz dilinden tutun da, kemirgenlerin tamtam diline ve örümceklerin titreşim diline kadar pek çok hayvan dilinin çözülmesi mümkün olmuştur.

Acaba yakın zamanda bütün hayvanlarla konuşabilecek miyiz? Eğer işe tersinden başlamamış olsaydık, belki şimdi bunu çoktan başarmış olacaktık! Ne var ki, işe önce hayvanlara insan dili öğretmeye çalışarak başlandı. Önce 1966'da, Washoe adlı şempanzeye işaret dilini anlatmaya çalıştılar. Deneyler daha sonra dişi goril Koko ile yürütüldü. Bunun ardından Sarah adlı şempanzeye zar biçiminde kelime sembollerinin öğretilmesine geçildi. İddiaya göre Sarah bu sembollerle "Sarah almak elma; Mary vermek Sarah'a çikolata" gibi cümleler yapabiliyordu! Cüce şempanze Kanzi ise, "Yerkçe" denen bir yapay dille bilgisayara isteklerini aktarmayı öğrenmişti ve iki yaşındaki bir çocuk zekâsıyla istediği yemekler ile sevdiği oyunları yazabiliyordu.

Daha sonra, 70'li yılların bitiminde, araştırmacılar için darbe olan bir haber geldi: New Yorklu maymun psikologu Herbert Terrace, Nim adlı maymunun dil eğitimi videolarını büyük bir dikkatle incelemiş ve Nim'in dil öğrenmekten çok, sadece eğitimcilerin jestlerini taklit ettiğini ortaya çıkarmıştı! Belki de diğer maymunlar, sadece bir parça çikolata ya da bir muza kavuşabilmek için insanlarla tiyatro oynuyorlardı. Öyle olmasa bile, esas soru gene açık kalmaktaydı: Acaba maymunlar dilin sembolik değerini hiç kavrayabilmiş miydiler?

Biyologlar, şimdi sık sık sağır-dilsiz ya da bilgisayarı dilinin hayvanların tabii davranış biçimleri ile bir ilişkisi bulunmadığını belirtmektedirler. Bundan dolayı, coşkulu maymun araştırmacısı Lyn Miles bile, yapay dillerle yapılan deneylerin, ancak bunların dille ilişkisi bulunmayan zekâ testleri ile birlikte yürütüldükleri zaman umut verici olabileceğini itiraf etmektedir.



Kazılarla konuşma : Davranış araştırmacısı Konrad Lorenz (yukarıda) ile Dr. Eugene Morton, kazılarla fısıldaşırken kelimelerle değil, his diliyle anlaşıyorlar. Dr. Morton, kazıların bağırışını sonografa kaydetmiş ve bu arada "Hayvan Esperantosunu" keşfetmiştir.



Washoe, Sarah ve Kanzi, artık eski ünlerini kaybetmişlerdir. Araştırmacılar bugün hayvanlarla konuşabilmek için, onları dinlemeye ve anlamaya çalışmaktadırlar. Berlinli davranış biyologu Philipp Goëdke, "Maymunların birbiriyle konuşmasının şimdiye kadar sandığımızdan çok daha esaslı ve insan diline yakın olduğunu ortaya çıkardı" diyor. Bunu New Yorklu Tom Struhsaker gibi zoologlar, zaten daha önceden tahmin etmişlerdi. Struhsaker, Doğu Afrika'daki Amboseli Millî Parkı'nda uzun kuyruklu yeşil Afrika maymunlarının değişik alarm sinyalleri kullandığını gözlemişti. Bunlarda heyecanlı bir havlama "Dikkat, leopar var!" anlamına gelmekteydi. Bunun üzerine bütün sürü "maymun çevikliği" ile bir ağaca sıçırıyordu. Aslında leopar da ağaca tırmanabilmekteydi ama, dallarda maymunlar, leoparden çok daha hareketli idiler. Kısık sesli bir öksürme, "Dikkat, aslan geliyor!" demekti. Kısa ve şiddetli bir "rraup" sesi, "Hava tehlikesi, kartal hücumu geçiyor!" uyarıydı. Eğer tiz bir cırlama çıkarırlarsa, yılan tehlikesi var demekti. Ancak bu, sadece dev piton yılanları için çıkarılıyordu; çünkü maymunlar daha



Hırlama, havlama ve uluma : Bunlar hayvanların ortak "his dili"nin ana sesleridir. Sonagramlarda görülen şey, sadece ses yüksekliği değil, aynı zamanda sesin akordudur.



küçük zehirli yılanlardan şimşek hızıyla kaçınılabiliyorlardı.

Maymunların bu şekilde söyleşmeleri, semboller kullandıklarını göstermektedir. Eskiden bu, sadece insan diline özel bir şey sanılmaktaydı. Halbuki yeşil maymun, kartal uyarısını duyar duymaz, ortada kartal olmasa bile çalılıklar arasında saklanmaktadır. Araştırmacıların bu tespiti bazıları hâlâ kuşku ile karşılamakta ve bunun sadece bir "Pawlow refleksi" olduğunu ve maymunun uyarı sesine otomatik bir tepki gösterdiğini iddia etmektedir.

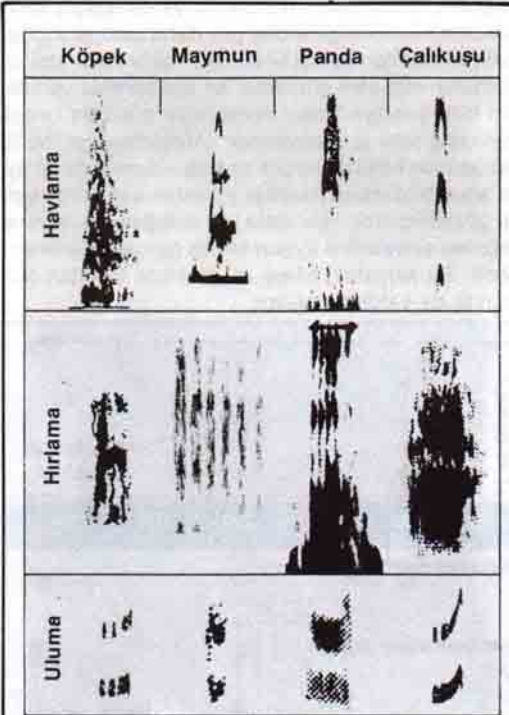
En büyük sürpriz, maymun homurtusunun ses

spektrografi ile analizi sonucunda ortaya çıkmıştır. Aslında, önce sanıldığı gibi aksine, maymunların fizyolojik yapısı ses çıkarmalarına elverişsiz değildir. Meselâ Çelada şebekeleri, temas çığlıklarında dillerini tıpkı insanlar gibi sesli ve sessizler çıkaracak biçimde kullanmaktadırlar. Yalnız bu maymunlar o derece hızlı konuşmaktadırlar ki, şimdiye kadar bu homurtu dilini çözmek mümkün olamamıştı. Günümüzde ses spektrografi ile yapılmış olan analizler, bu dilin, karşılaşılan duruma uygun olarak ayrıntıyla düzenlenmiş kelimelerden yapıldığını göstermektedir. Meselâ iki yeşil maymun yiyecek ararken birbirlerine çatsalar, daha güçlü olan, "Şimdi geliyorum ha!" diye homurdanır. Daha güçsüz olan ise, uslu uslu, "Ben kenara çekiliyorum" diye cevap verir. Diğer homurdanma sesleri, "yabancı bir sürü geliyor" ya da "şimdi açık araziye çıkıyorum" anlamına gelmektedir.

Hayvanların kendi dillerini ne kadar bilinçli olarak kullandıkları, ses bilgisayarıyla, sadece insanlara has olduğu sanılan yalan söyleme olayının analizi ile ortaya çıkmıştır. Tok bir rhesus maymunu, sık çalılıklarda lezzetli bir yiyecek bulur ve kendisiyle bu yiyeceği paylaşmak istemediği bir başka maymun görürse, "Burada yiyecek yok!" diye homurdanmaktadır. Buna karşı, yiyeceği paylaşmak istediği dost bir maymunu, önce başkaları anlamasın diye "seninle kucaklaşmak istiyorum" sinyaliyle yanına çağdırmakta ve sonra sessizce bulunduğu yiyeceği göstermektedir.

Biyoakustikçiler, insan dili ile maymun dili arasında başka ortak yönler de keşfetmişlerdir. Berlinli araştırmacı Philipp Goedecking, maymunların duyularını değişik biçimde ifade edebildiklerini ortaya çıkarmıştır. Güney Amerika'da yaşayan Liszt maymunlarını inceleyen Goedecking, bunların heyecanlandıkları zaman, seslerinin titremeye başladığını gördü. Bu incelik, bilgisayar yardımıyla anlaşılabilmişti. İnsanda da aynı olaya rastlanmıştır. Nitekim büyük bir heyecana kapılanların, meselâ düşen bir uçaktaki pilotların ses analizleri bunu doğrulamaktadır.

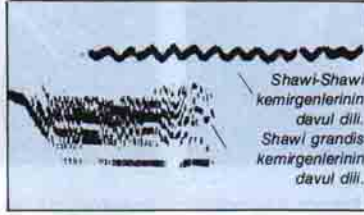
Biyoakustikçiler, hayvanların dillerine o derece nüfuz etmeye başlamışlardır ki, artık bunların bir sözünü bile yapabilmektedirler. Belki gelecek yüz-



Açıkça görülüyor ki, bütün hayvan türlerinde hırlama, havlama ve uluma sesleri ayırtılabilmektedir. Havlama hep üçgen, hırlama ise dalga biçimini gösterir. Uluma, iki nota gibi görünmektedir.



Araştırmacı Pierre Bridelance, yer mikrofonları ile Afrika çöl kemiricilerinin seslerini dinledi. Bunların arka ayakları ile yaptığı ritmik vuruşların zengin sözlü bir "davul dili" olduğu ortaya çıkmıştır. Sonagram çizgileri, her kemirici türünün kendine özel bir tamtam dili kullandığını göstermektedir.



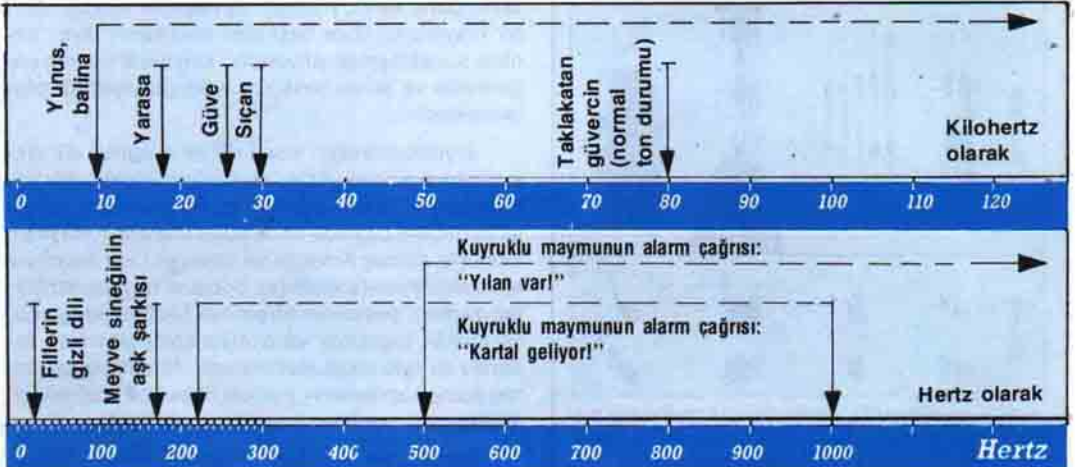
Filler birbirleriyle kilometrelerce uzaktan çok boğuk sesötesi tonlardan oluşan bir "gizli dil" vasıtasıyla konuşmaktadır. Biz insanlar, bu dili ancak karnımızda bir titreşim şeklinde hissedebiliyoruz.



yılda ayrıntılı "Hayvanca-İnsanca Sözlük"lere sahip olabileceğiz. Herhalde böyle sözlüklerde fillerin gizli diline de bir yer ayrılacaktır. Amerikalı zoolog Katherine Payne, bu dili Washington Hayvanat Bahçesi'nde bir fil grubunun önünde dururken keşfetmişti. O sırada havaya bir kilise organının en boğuk ses

tonlarını andıran garip titreşimler yayılıyordu. Titreşimler 10 ilâ 15 saniye sürmüştü. Payne, sesin gerçekten fillerden geldiğine emin olabilmek için, çok duyarlı sesötesi ölçüm âletleriyle deneylere girişti ve fillerin 14 ilâ 24 Hertz frekanslı çok boğuk bir gürleme sesi çıkardıklarını ortaya koydu. İnsanlar ancak 20 Hertz'i aşan tonları duyabileceklerinden, fillerin çıkardığı sesler sadece karnında hissedilen bir titreşim biçiminde algılanabiliyordu.

Fillerin tam da sesötesi alanda birbirleriyle haberleşmelerinin bir sebebi vardı: Boğuk tonlar, yani çok uzun dalgalar, her bir dal ya da ağaçta takılı kalabilen kısa dalgalardan çok daha uzaklara gidebilirler. Bundan dolayı fillerin bu frekanstaki gizli dili, "uzun mesafeli görüşme"ler için idealdir ve fillerin bize şimdiye kadar anlaşılmasız görünen birçok davranışlarını açıklamaktadır. Araştırmacılar, bir fil sürüsünde birbirinden çok uzakta bulunan fillerin aynı anda birdenbire hareket yönlerini değiştirdiklerini gözlemişlerdi. Herhalde bu, kulağımızın duymadığı ses sinyallerine uygun olarak gerçekleştirilmektedir. Bu sinyaller, fillere eşlerini çok uzaktan bulmakta da yardımcı oluyor.



Çeşitli hayvan türlerinin dil frekansları : Bunlar en boğuk sest en tiz sese kadar değişir. İnsan, ancak 20 ilâ 20.000 Hertz arasındaki tonları duyabilmektedir.

Bir deniz aslanı, bir orka ya ringa balığı ikram ediyor. Böyle sahnelere ancak yakalanmış hayvanlarda rastlanmıştır. Bunlar araştırmacılar için önem taşımaktadır; çünkü eğer tabiatta birbirine düşman olan bu iki hayvanın birbiriyle anlaşabildiği ispatlanabilirse, bu durum hayvanların ortak bir dili bulunduğuna ilk delili oluşturabilir.



Bir başka sürpriz, kemiricilerin "tamtam" dilini ortaya çıkarılmasıdır. Evcil tavşanların ve ada tavşanlarının ayak vurma, şimdiye kadar sadece bir heyecan ifadesi sayılıyordu. Şimdi ise, kemirgenlerin art ayakları ile çıkardıkları bu davul gümbürtüsünün önemli mesajlar taşıdığı anlaşılmıştır. Fransız araştırmacı Pierre Bridelance, "Bu gümbürtüler, ince ayarlanmış ritmik birimlere bölünmüştür. Her türün kendi tamtamı vardır. Böylelikle türdaşlarına düşmanı haber vermekte ve aynı zamanda kendi bölgelerinin sınırlarını anlatmaktadırlar" diyor.

Ruth Buskirk'e gelince, o da örümceklerle ilgilenmektedir. Araştırmacı, merakı ile şu soruyu cevaplandırmaya çalışıyor: Acaba neden birçok örümcek türünde erkeğin ağa doğru basması bir ölüm-kalım meselesidir? Acaba örümcekler ağ ile taşınan bir titreşim dili mi kullanıyorlar? Buskirk, örümcek ağlarını özel diyaframlarla titreştirdiği zaman, örümceklerin belirli titreşimlere değişik tepkiler gösterdiğini gördü. Araştırmacı, şimdi de ağdan yansıtılan ışıktaki değişimleri duyarlı fotodiyotlar kullanarak örümcek dilini çözmeye çalışıyor.

Biyoakustikçiler ise öbür yandan Serengeti Millî Parkı'nda aslanların kükremesini deşifre etmeye çalışıyorlar. Aslanların sürülerini yönetmek, avlarını yakalamak ve arazi şartlarına uyum sağlamak üzere duyarlılıkla ayarlanmış bir dili olmalıdır. Bir de kaplanlar var: ABD'li araştırmacı Harry Hollien, on kilo ağırlığında bir manyetofona kaplanların peşinden koşturuyor. Hayvanların seslerinin optik olarak gösterilmesini ve karşılaştırılmasını sağlayan sonograf, o kadar mükemmel çalışıyor ki, Hollien, daha şimdiden bir Kaplanca-İnsanca Sözlük düzenleyebilmiştir. Kaplan dilinde şiddetli bir soluma, "Seni tanıdım. Bana saldırdı. Gel, postlanmızı birbirine sürtelim!" anlamına gelir. Esneme sesi ile birlikteki bir soluma, "Seninle arkadaş olmak istiyorum" demektir. Hollien, kaplanların kafesine tek başına girip manyetofona aldığı bu sesleri çaldığı zaman, kaplanlar kendisine saldırmamışlardır. Böylelikle sözlüğün doğruluğu ispatlanmıştır.

Hawaii Üniversitesi'nden psikolog Louis M. Her-

mann, benzer bir playback usulüyle balinaları izlemiş, Alaska kıyısında 163 balina şarkısını hidrofonla kaydetmiştir. Bu şarkı bandını Hawaii'deki balinalara çaldığı zaman, balinalar yollarından ayrılıp Hermann'ın motorunu izlemişlerdir.

Saattle'deki "Uygulamalı Fizyoloji ve Tıp Enstitüsü"nde Richard Ferraro ise, şimdiye kadarki en ayrıntılı hayvan dilinden insan diline çeviri makinesini geliştirmiş bulunuyor. Bu makine, hayvan seslerini kaydeden, sayısallaştıran, grafik olarak gösteren ve bunlardan tonlar oluşturabilen bir bilgisayardır. Bilgisayar, her hayvan diline uygulanabilirse de, Ferraro, en çok katil balinalar (orkalar) ile ilgilenmiş ve denizin bu kabadayılarının dilini ton özelliklerine göre 50 kategoriye ayırmıştır. Anlaşıldığına göre, balinalar ortak bir dilin yanında, her sürüye özel ayrı lehçeler de kullanmaktadırlar.

Dünyaca tanınmış araştırmacı Dr. John Lilly, yillardan beri yunus balıkları ile konuşmaya çalışıyor. İddiasına göre, yunuslar sadece birkaç kelimelik emirleri anlamakla kalmamakta, gramer kurallarını da kavrayabilmektedirler. Ancak bu, dilin sembolik niteliğinin farkına vardıklarını ispatlamaz.

İster ısıklık çalan yunuslar, ister şarkı söyleyen balinalar, ayak vuran tavşanlar ve homurdanan maymunlar olsun, bütün hayvan dillerinde ortak üç ana



Bülbüller "antifonik" olarak şakır : Kuşlardan biri ötüş sırasında ötekini bıraktığı yerden devam eder. Kuşbilimciler, yüzyıllarca tek bir bülbülün durup dinlenmek sizin şakıdığını sanmışlardır. Ancak şimdi, modern ölçüm aletleriyle durumun böyle olmadığı anlaşılabilmektedir.

GELECEĞİN KİMLİK KARTI “TOPLARDAMARLAR”

Öyle bir zamana doğru ilerliyoruz ki, artık kamera gibi değerli eşyalarımızı dahi hiçbir endişeye kapılmadan bıraktığımız bir parkta çalınmamış olarak tekrar bulabileceğiz. Neden mi çalınmamış olacaklar? Çünkü her nesne o kadar iyi kilitlenmiş ve muhafaza edilmiş olacak ki, sahibinden başka hiç kimse onu kullanamayacak.

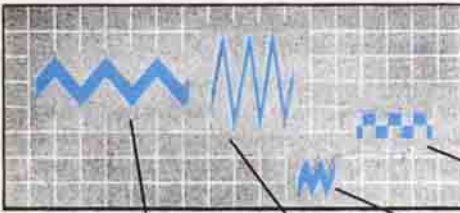
Yeni icat edilmiş bu sistem, gelecek yıllarda çok kullanılan bir kilit sistemi olabilir. Kapıları açmak-kapamak, bilgisayarları, bankamatikleri kul-

lanmak, otomobilleri çalıştırmak. Bunların hepsi özel manyetik bir kartla gerçekleştirilebilir.

Bunun için enfraruj ışınlarla elimizin üzerinden toplardamarlarımızın şekli elde edilip bilgisayarla rakamsal verilere çevrilir. Bu da manyetik kartımıza geçirildikten sonra, işte size süper anahtarınız. Aynı parmak izlerimizde olduğu gibi, toplardamarlarımızın da şekilleri her insanda farklıdır.

O halde parmak izleri niçin bu iş için kullanılmıyor? Bu düşünceyle yola çıkan araştırmacılar, bazı problemlerle karşılaşmış; çünkü parmak izinin elde edilmesi hem daha zor hem daha sağlıklı olmamış. Fakat toplardamarlarda bu tür bir problem yok.

P.M.'den çev.: Alâaddin AKKAYA



Yunusbalıkları ile konuşmak : Bugün araştırmacılar yunuslarla iletişim kurmak isterken, vaktiyle maymunların dil yeteneği konusunda düştükleri hatalardan sakınmaya çalışıyorlar. Buradaki bilgisayar ekranında, yunus sözlerinin dört ana motifi görülüyor.

Yunus



Top



Getirmek



Antrenör



ses olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu sesler: Hırlama, havlama ve ulumadır.

Okuyucular herhalde “Kuşlar ne zamandan beri hırlayıp havlıyor?” diye soracaklardır. Bunu açıklamadan önce, bir yanlış anlamayı gidermek istiyoruz: Tabii ki kuşların civıltısı, kulağımıza fil homurtusundan başka türlü gelmektedir. Ancak, hayvanların Esperanto teorisini geliştirmiş olan Dr. Eugene P. Morton’a göre, önemli husus ton yüksekliği değil, tonun akordudur. Buna uygun olarak yapılan tasnifte, hemen bütün hayvan türlerine ait ortak hırlama, havlama ve uluma sesleri ayırt edilebilmektedir.

Kayıt sırasında, hırlama sesleri dalgaya benzeyen bir biçim vermektedir. Havlama bir üçgen oluşturmaktadır ve uluma ise iki ayrı nota gibi görünmektedir (şekle bakınız). Hayvanlar öfkeli oldukları ya da saldırıya geçecekleri zaman hırlamakta, üzerlerine dikkati çekmek istedikleri zaman havlamakta, kork-

tukları ya da birine dostça sokulmak istedikleri zaman ulumaktadırlar.

İnsan ve hayvan arasındaki anlaşmayı sağlamakta, bir başka hususa da dikkat etmemiz gerekecektir. Hayvanlar, hislerini sadece ses sinyalleriyle değil, bazı hareketlerle de ifade etmektedirler. Kurtlarda kafanın ve kuyruğun duruşu, fillerde kulakların, hortumun ve kuyruğun hareketleri kuşlarda ise vücudun duruşu ve tüylerin kabartılması, bu dilin bir anlatımıdır. Ancak ses ve hareket dilini birlikte ele aldığımız zaman, hayvanın düşünceleri hakkında doğru bir sonuca varabiliriz.

Öyle görünüyor ki, hayvanlara kendi dilimizi öğretmeye çalışmaktan çok, onların dilini duyarlı araçlarla anlamaya çalışmamız isabetli olacaktır. Bunu başararsak, gelecek yüzyılda hayvanlarla konuşmak belki de “harcıalem” bir iş haline gelecektir!

P.M.'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

GELECEĞİN KİMLİK KARTI “TOPLARDAMARLAR”

Öyle bir zamana doğru ilerliyoruz ki, artık kamera gibi değerli eşyalarımızı dahi hiçbir endişeye kapılmadan bıraktığımız bir parkta çalınmamış olarak tekrar bulabileceğiz. Neden mi çalınmamış olacaklar? Çünkü her nesne o kadar iyi kilitlenmiş ve muhafaza edilmiş olacak ki, sahibinden başka hiç kimse onu kullanamayacak.

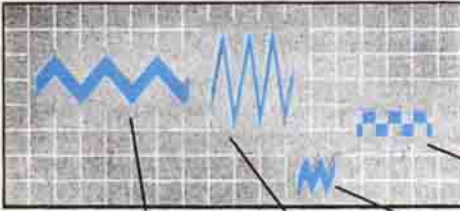
Yeni icat edilmiş bu sistem, gelecek yıllarda çok kullanılan bir kilit sistemi olabilir. Kapıları açmak-kapamak, bilgisayarları, bankamatikleri kul-

lanmak, otomobilleri çalıştırmak. Bunların hepsi özel manyetik bir kartla gerçekleştirilebilir.

Bunun için enfrazur ışınlarla elimizin üzerinden toplardamarlarımızın şekli elde edilip bilgisayarla rakamsal verilere çevrilir. Bu da manyetik kartımıza geçirildikten sonra, işte size süper anahtarınız. Aynı parmak izlerimizde olduğu gibi, toplardamarlarımızın da şekilleri her insanda farklıdır.

O halde parmak izleri niçin bu iş için kullanılmıyor? Bu düşünceyle yola çıkan araştırmacılar, bazı problemlerle karşılaşmış; çünkü parmak izinin elde edilmesi hem daha zor hem daha sağlıklı olmamış. Fakat toplardamarlarda bu tür bir problem yok.

P.M.'den çev.: Alâaddin AKKAYA



Yunusbalıkları ile konuşmak : Bugün araştırmacılar yunuslarla iletişim kurmak isterken, vaktiyle maymunların dil yeteneği konusunda düştükleri hatalardan sakınmaya çalışıyorlar. Buradaki bilgisayar ekranında, yunus sözlerinin dört ana motifi görülüyor.

Yunus



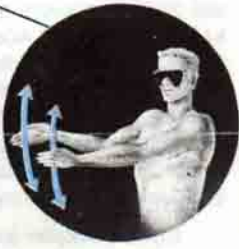
Top



Getirmek



Antrenör



ses olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu sesler: Hırlama, havlama ve ulumadır.

Okuyucular herhalde “Kuşlar ne zamandan beri hırlayıp havlıyor?” diye soracaklardır. Bunu açıklamadan önce, bir yanlış anlamayı gidermek istiyoruz: Tabii ki kuşların civıltısı, kulağımıza fil homurtusundan başka türlü gelmektedir. Ancak, hayvanların Esperanto teorisini geliştirmiş olan Dr. Eugene P. Morton’a göre, önemli husus ton yüksekliği değil, tonun akordudur. Buna uygun olarak yapılan tasnifte, hemen bütün hayvan türlerine ait ortak hırlama, havlama ve uluma sesleri ayırt edilebilmektedir.

Kayıt sırasında, hırlama sesleri dalgaya benzeyen bir biçim vermektedir. Havlama bir üçgen oluşturmaktadır ve uluma ise iki ayrı nota gibi görünmektedir (şekle bakınız). Hayvanlar öfkeli oldukları ya da saldırıya geçecekleri zaman hırlamakta, üzerlerine dikkati çekmek istedikleri zaman havlamakta, kork-

tukları ya da birine dostça sokulmak istedikleri zaman ulumaktadırlar.

İnsan ve hayvan arasındaki anlaşmayı sağlamakta, bir başka hususa da dikkat etmemiz gerekecektir. Hayvanlar, hislerini sadece ses sinyalleriyle değil, bazı hareketlerle de ifade etmektedirler. Kurtlarda kafanın ve kuyruğun duruşu, fillerde kulakların, hortumun ve kuyruğun hareketleri kuşlarda ise vücudun duruşu ve tüylerin kabartılması, bu dilin bir anlatımıdır. Ancak ses ve hareket dilini birlikte ele aldığımız zaman, hayvanın düşünceleri hakkında doğru bir sonuca varabiliriz.

Öyle görünüyor ki, hayvanlara kendi dilimizi öğretmeye çalışmaktan çok, onların dilini duyarlı araçlarla anlamaya çalışmamız isabetli olacaktır. Bunu başararsak, gelecek yüzyılda hayvanlarla konuşmak belki de “harcıalem” bir iş haline gelecektir!

P.M.'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

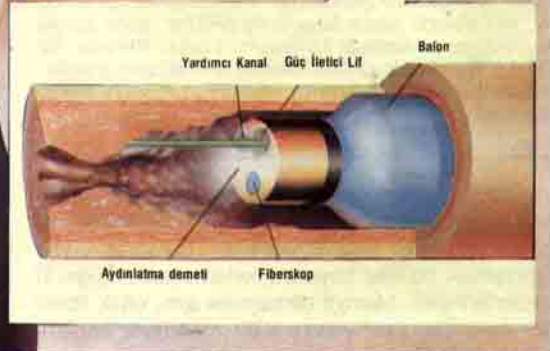
OPTİK FİBER TIBBİ AYDINLATIYOR

İnsan vücudunun içine girip en gizli köşelerini izlemek, hassas tahliller yapmak, bıçaksız, dikişsiz ameliyatlara gerçekleştirmek... İşte optik fiber, bütün bunları ve daha başka nicelerini tıbbi kazandırmaya imkân veriyor.

Haberleşme teknolojisinde yeni çığırılar açan optik fiberler, tıpta da görüntüleme, teşhis ve tedavi alanlarında büyük gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Bu çok ince ve esnek lifler, insan vücudunun canlı dokularına eşsiz bir pencere açmaktadır. Vücudun doğal açıklıklarından ya da açılan küçük bir sondadan içeriye salınan optik fiberler, vücut içindeki tabii yolları izleyerek, akciğer bronşlarına, kalbin odacıklarına ve bağırsakların en ince kıvrımlarına kadar ulaşabilmekte ve hekimlere buraları rahatça izleme imkânı tanımaktadırlar. Yine bu yolla, doktorlar hastayla ilgili kimyasal tahlilleri, laboratuvarlara gerek duymadan, hasta başında, ameliyathanede, ya da muayene masasında yapabilmektedirler. Diğer taraftan cerrahlar, optik fiberlerden iletilen çok ince laser ışınlarıyla, vücut içinde bazı ameliyatlara, kesip biçmeden ve iz bırakmadan gerçekleştirebilmektedirler.

Laser ışını kullanarak gastroenterologlar, kanamakta olan bağırsak damarlarını dağlamakta, damar cerrahları, damarları tıkayan kan pıhtılarını ve plakları eritebilmekte ve sinir cerrahları da omurilik ve beyindeki sinirleri birbirine bağlayabilmektedir. Son olarak da, optik fiberler kullanılarak, kanserli bir do-

Çok yakın bir gelecekte geliştirilecek olan böyle kompleks bir alet, bir fiberoskop, şisebilir bir balon ve bir güç iletici liften oluşacak.

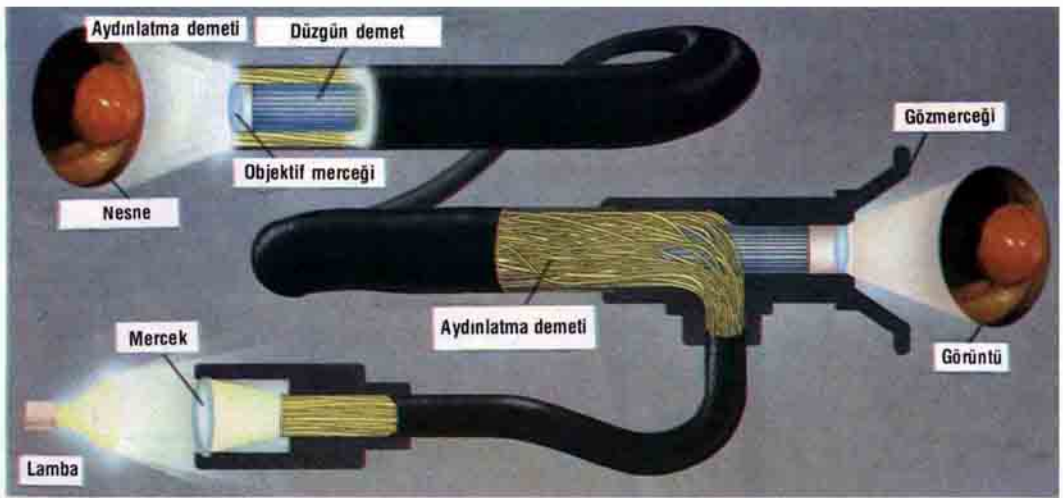


kuya teşhis konulup, etrafındaki sağlam dokuya zarar vermeden bu kısım tahrip edilebilmektedir.

Optik fiberin bu uygulamaları, anestezi gerektirmemekte ve herhangi bir muayenehanede güvenle ve rahatlıkla uygulanabilmektedir. Böyle olunca tıbbi tedavinin parasal maliyetinin oldukça azalması da beklenebilir. Öte yandan, büyük ameliyatlara dayanamayacak derecede zayıf, yaşlı veya küçük olan hastalarda bu optik ameliyatlara çok daha önem arz etmektedir.

Optik fiberlerin ilk tıbbi kullanımını "fiberskop" adlı bir aletle görüyoruz. Alet, 1957 yılında Michigan Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Basil I. Hirschowitz ve Lawrence Curtis tarafından, mide ve yemek borusunu izlemek amacıyla yapılmıştı. Daha sonra geliştirilen ve değişik organ sistemleri için kullanılan optik fiber aletleri, temel olarak fiberoskopu örnek almıştır. Günümüzde kullanılan modern fiberoskoplar, iki grup optik fiber demeti taşımaktadır. Birinci demet, genellikle, dışardan verilen ışığı dokulara kadar aktararak aydınlanmayı sağlamakta, diğeri ise aldığı görüntüyü gözlemciye kadar iletmektedir.

Işık kaynağı olarak çok güçlü lambalar kullanılır.



Fiberskop : Bu hassas âlet, pek çok organın görüntüsünü iletmektedir (yukarıda). Fiberskoplar, genellikle, çok amaçlı başka kanallarla birlikte, daha büyük endoskopi âletlerinde kullanılmaktadır. Burada, bir bronş fiberskopla aydınlatılırken, endoskopun içindeki başka bir âletle de bronşu tıkayan maddenin temizlenmesi görülmüştür.

maktadır. Aydınlatıcı demet oluşturan camın saflığı oldukça yüksek ve geçirgenliği çok fazladır (Pence-re camının on bin katı). Böylece, ışık, çok az bir kayba uğrayarak, bu lifler boyunca ilerlemektedir. Işığın lif çeperlerinden dışarıya çıkmaması için, optik fiberler dışarıdan özel yansıtıcı bir maddeyle kaplanmaktadır.

Doku üzerine gönderilen ışık, bir mercek vasıtasıyla toplanır ve görüntü demetin alıcı ucuna odaklanır. Demetteki her bir lif, ışığın bir parçasını iletir. Görüntünün bozuk olmaması için, demetin alıcı ucundaki lifler çok sıkı bir şekilde birbirlerine yapıştırılmıştır. Alınan görüntü, demetin dış ucunda, bir göz merceği ya da bir kamera ve televizyon aracılığıyla izlenebilmektedir. 1 mm çapındaki görüntü demeti içine binlerce lif sığdırılabildiğinden, elde edilen görüntü, çok net ve keskindir.

Aydınlatma ve görüntü demetleri, birkaç milimet-re çapında bir katater içine yerleştirilebilmektedir. Vücut içine gönderilen böyle bir fiberskop, uç noktasından 5 ilâ 100 mm uzaklıktaki yapılan rahatça göstermektedir.

Fiberskoplar, genellikle, çok amaçlı yardımcı kanallarla birlikte endoskopi âletlerinin içine yerleştirilmiştir. Bu kanallar, sıvı çekilmesi, su veya hava enjekte edilerek pislüklerin temizlenmesi ve böylece görüntünün netleştirilmesinde kullanılabilmektedir. Bir başka kanaldan ince bir tel geçirilip âletin uç açısı ayarlanabilmektedir. Bir üçüncü kanala ise doku kesmek için mikrobıçaklar, dışarı almak için çok küçük



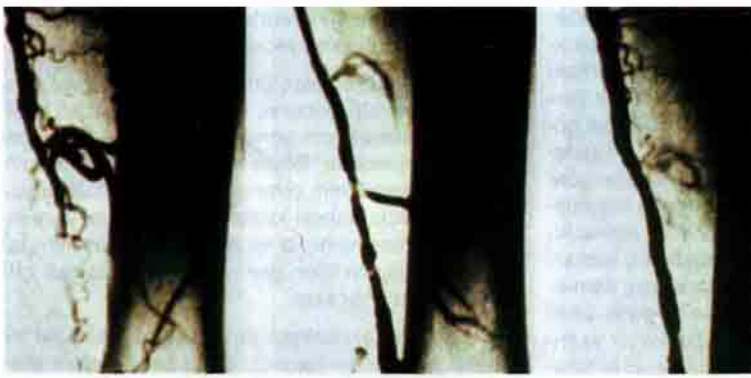
cımbızlar veya ilaç vermek için iğneler yerleştirilebilmektedir. Bu şekilde bir yapıya sahip olan bir endoskopi âleti, genellikle 0,3-1,2 metre uzunluğunda ve 2,5-15 mm çapında imal edilebilmektedir.

İÇİMİZE AÇILAN PENCERE

Bu tür araçlarla hekimler, sindirim, üreme, dolaşım ve solunum sistemlerini rahatlıkla izleyebilmekte, laboratuvar için örnek alabilmekte ve hatta ameliyatlara gerçekleştirebilmektedirler.

Son beş yıl içinde, çok ince optik fiberlerin geliştirilmesiyle, fiberskopların çapı oldukça küçüldürken, görüntü demeti içindeki lif sayısı artmış ve alınan görüntünün kalitesi de o derece mükemmelleşmiştir. En yeni fiberskop, 10 bin lifi 1 mm'den daha küçük bir çap içinde toplamıştır ve 70 mikronluk bir çözünürlüğe sahiptir. Böyle bir fiberskop, koldaki bir damardan kalbe kadar gönderilebilmekte ve kalp odacıklarının, kapakcıklarının ya da koroner damarların (kalbi besleyen damarlar) görüntüsü alınabilmektedir.

Görüntü sağlamanın yanı sıra, optik fiberler, çabuk ve doğrudan fiziksel ve kimyasal analizlerin yapılmasına da imkân vermektedir. Bu uygulamalarda, âletin dışındaki ucu, bir ışık kaynağı ve bir optik



Tamamen kapanmış bir damarın laser ve balon kullanılarak açılması : Başta: Damar tamamen tıkalıdır. Ortada: Laserle tıkanıklığın % 70'i giderilmiştir. Sağda: Kalan kısım da bir katater vasıtasıyla damar içinde bir balon şişirilerek açılmıştır.

analiz makinesine bağlıdır. Gönderilen ışık, yansiyip optik fiberler vasıtasıyla geri alınır. Optik analiz cihazı, döner ışığın dalga boyu ve şiddeti gibi özelliklerini ölçer ve ölçüm yapılan bölge hakkında (kan, bağırsak-mide sıvısı, idrar vb.) fizyolojik bilgiler temin edilir.

Bu gibi pek çok uygulamalarda, optik fiber, çok kullanışlı olduğunu göstermiştir. Örneğin, böyle bir sistemle gerçekleştirilen tahliller, çok daha çabuk, hassas ve kolay olmaktadır. Optik fiber aletler, bu alanda geliştirilen diğer mikroelektronik araçlardan çok daha güvenle kullanılabilir.

Fiberskop kullanarak kan akış hızı tespiti de mümkündür. Bu işlem için kan hücrelerinin ışığı yansıtma özelliklerinden yararlanılmaktadır. Böylece, kalp gibi hayati organlara giden kan miktarı kontrol edilebilmektedir. Bununla yakından alakalı olarak, benzer bir şekilde kanın taşıdığı O₂ miktarı da belirlenebilmektedir.

Optik fiberlerin ucuna yerleştirilen özel alıcılar sayesinde ise vücudun çeşitli kısımlarındaki basınç değerleri öğrenilebilmektedir. Bu yöntemde, aletin



Kalbin sağ karıncığı, koldaki bir atardamardan sokulan çok ince bir fiberskopla görüntülenmiş. 1 mm'den daha ince olan bu fiberskop, Japonya'da geliştirilmiştir.

uç kısmında ince, şeffaf bir zarla kapatılmış küçük bir tüp vardır. Dış basınç, tüpün içindeki basınca eşit olduğundan yansıyan ışık bozulmadan geriye gelmektedir. Dış basıncın iç basınçtan fazla ya da az olması durumlarında ise, elde edilen görüntü, çukur ya da tümsek ayna görüntüsü şeklinde olmaktadır.

Geliştirilen pek çok değişik yöntemle, optik fiber aletler, kanın pH'ı ve diğer kimyasal muhtevası (enzimler, hormonlar...) hakkında bilgi verebilmektedir.

MİNİK CERRAHLAR

Optik fiberlerin son yıllarda tıptaki en verimli kullanımı sahalarından biri de laserle gerçekleştirilen ameliyat ve tedavilerdir. Bu amaçla kullanılan laser ışınlarının dalga boyu ve şiddeti, kullanılacağı dokuya göre değişiklik göstermektedir. Böyle değişik dokulara mahsus özel laserlerin etki mekanizmaları da farklılık göstermektedir. Genel olarak, düşük güçte bir laser, yerel bir ışınmaya ve kanın pıhtılaşmasına yol açmaktadır. Bu tür laserler, yaraların kapatılmasında ve damarların birleştirilmesinde kullanılabilir.

Laserin cerrahi uygulamaları 10-100 wattlık devamlı, ya da 10.000 wattlık kesik bir güç kaynağına gerek duymaktadır. Böyle bir gücün optik fiberlerce aktarılması ve azalmaya uğramaması, uzmanları uzun yıllar meşgul etmiştir. Kullanılan camların yeterince dayanıklı olmaması nedeniyle, uç noktalar da erimeler dahi gözlenmiştir. Fakat, son yıllarda geliştirilen yüksek saflıktaki lifler, sorunların pek çoğunu çözmüştür.

Laser ve optik fiberi bünyesinde toplayan ilk alet, 1973 yılında, peptik ülserlerin kanamasını durdurmak amacıyla yapılmıştır. Alet, operasyonu izlemek için bir fiberskop ve yarayı dağılayacak olan laseri taşıyan bir başka liften meydana gelmekteydi. O günden beri, bu aletler, mide, ince ve kalın bağırsak kanamalarında başarıyla kullanılmaktadır. Fakat bu tedavi türünün en önemli kullanım alanı, kalp-damar hastalıkları ve yerleşik tümörlerdir.

Kalp-damar hastalıklarının pek çoğu, genellikle damarları tıkayan bir kireçlenmeden bir yağ birikmesinden veya bir kan pıhtısından kaynaklanmaktadır. Bu tür sebeplerle damarda kan dolaşımı durduğunda ise şoklar, kalp krizleri ve kangrenler görülmektedir. Günümüzde böyle bir hastaya yapılabilecek ilk müdahale, damardan özel bir katater göndererek tıkalı kısma varıldığında, kataterin ucundaki bir balonu şişirmek ve tıkanıklığı bu yolla açmaktır. Fakat bu yöntem, sadece kısmen kapanmış damarlarda uygulanabilmekte, tamamen kapanmış damarlar açılmamaktadır. Diğer bir yol ise by-pass ameliyatlarıdır. Bu ameliyatta, vücudun başka bir yerinden alınan sağlam bir damar, tıkalı damarın iki tarafı arasında köprü yapılarak kan dolaşımının gerçekleştirilmesi sağlanır. Fakat bu ameliyatlardakı yıpratıcı ve pahalıya mal olan operasyonlardır.

Öte yandan, yüksek enerji kapasiteli üstün optik fiberlerin geliştirilmesi ile damar tıkanıklıklarının açılması, oldukça kolay bir hal almıştır. Bu amaçla uygulanan bir teknikte, liflerin ucuna metal bir başlık geçirilmiştir. Bu başlığa laser ışını gönderildiğinde, başlık kızmakta ve istenilen tıkanıklığı eriterek açmaktadır. Fakat bu teknik, oldukça dikkat gerektirmektedir. Öyle ki, metal başlık kayındığında, damar çeperine yapışabilmekte, hatta damarı delerek kanamalara yol açabilmektedir.

Potansiyel olarak daha verimli, fakat teknik olarak uygulanması daha zor olan bir başka seçenek de laser hüzmelerini doğrudan tıkayıcı plağın üzerine göndermektir. Bu yolda ilk kullanılan, yeşil organ laseri olmuştur. Fakat bu laser, aşırı ısınmaya ve etraftaki sağlam dokunun tahribine yol açmıştır. Daha sonra ultraviyole laserlerle yapılan uygulamalar ise olumlu sonuç vermiş ve bu yolla pek çok hasta tedavi edilmiştir.

Hâlâ çözüm bekleyen en önemli sorun ise, damar içinde laserin nasıl yönlendirileceği, sağlam ve hastalıklı dokunun yok edilmeden önce nasıl birbirinden ayırt edileceğidir. Bununla beraber endosko-

pikfloresan sistemi üzerine oturtulmuş tekniklerin, bu meseleyi çözümleneceği beklenmektedir.

Mevcut gelişmeler, önümüzdeki birkaç yıl içinde bu tür cerrahî âletlerin, fibroskop ve alıcılarla biraraya getirilerek, çok yönlü cihazların yapılabileceğini göstermektedir. Böyle bir laser endoskopisinin çapı, tahminen 2 mm civarında olacak ve bunun yarısını fibroskop ünitesi kaplayacaktır. Diğer yarısında ise kan basıncını, ısı ve akışını ölçen alıcılar, laser ışını taşıyan lifler, gaz ve sıvı pompalamak için bir kanal bulunacaktır.

Böyle bir endoskopi âleti, damar içine tıpkı bir katater gibi gönderilecektir. Daha sonra hekim tıkanıklığa bakacak, kan basıncı ve akışını ölçecektir. Bir balon kullanılarak, kan akışı durdurulacak ve endoskopinin özel kanallarından gönderilen solüsyonla çalışılacak bölge, kalan kandan da temizlenecektir. Ardından laser ışını, tıkayıcı plağın üzerine gönderilecek ve erimesi sağlanacaktır. Uçta bulunan alıcılar, dışarıda bir bilgisayara bağlı olacak ve operasyon sırasında aşırı ısınma ve sağlıklı dokunun tahrip edilmesi bu yolla engellenecektir. İşlemin bitmesinden sonra ise, balon söndürülecek ve normal kan akışı kontrol edilecektir.

KANSER TEŞHİS VE TEDAVİSİ

Optik fiberlerin çok çarpıcı bir başka kullanımı ise, bazı küçük zararlı tümörlerin belirlenip yok edilmesidir. Bu amaçla, floresan endoskopi metodu, halen başarıyla uygulanmaktadır. Bu yöntemde, hastaya ultraviyole ışık altında kırmızı renk veren özel bir boya, bir müddet enjekte edilir. Kanseri doku, bu boyayı sağlam dokulardan daha çok emmektedir. Ardından şüpheli bölge kripton laseri gibi uygun bir ultraviyole ışık vasıtasıyla aydınlatılmakta, zararlı tümörler, bu işlem sırasında kırmızı renkte görülmektedirler.

Böyle bir dokuya ultraviyole yerine yoğun kırmızı ışık verildiğinde ise, sonuç çok daha değişik ol-



Nefes borusunu tıkayan bir tümör ve değişik bir tedavi yöntemi : Hastaya, kanserli doku tarafından çok daha fazla emilen bir boya enjekte edilir (solda). Tümörün içine sokulan bir optik fiber, boyayı kimyasal olarak uyaran laser ışını iletir (ortada). İki gün sonra ise, boya tümörü öldürmüştür; artık tümör alınabilir.

YAPAY KALPLERE DOĞRU

İnt.Dr. Okan SÜZER

Şüphesiz insanlığın son 35 yılda en büyük aşamayı gerçekleştirdiği bilim dallarından biri de kalp-damar cerrahisidir. Kalp cerrahisindeki büyük ilerlemeler klinikte ilk kez 1953 yılında H.Gibbon tarafından kullanılan extracorporeal (vücut dışı) dolaşım aleti ile başlamıştır. Extracorporeal dolaşım aleti, normal kalp ve akciğer görevini geçici bir süre için üstlenen bir oksijenatör (oksijentleyici) pompadan oluşmuştur. Bu alet yardımıyla kalp, geçici bir süre için durdurulabilir ve cerrahin kalp üzerinde rahat çalışmasına izin verilir. Ayrıca, açık kalp cerrahisi (kalp boşluklarının açılarak bozuklukların onarılması), ancak extracorporeal dolaşım aleti ile sağlanabilir.

Extracorporeal dolaşım şu şekilde sağlanmaktadır:

I) Vena cava inferior (alt ana toplardamar) ve Vena cava superior (üst ana toplardamar) adlı ana toplardamlara kanül (ince bir boru) sokularak kan, oksijenatör adı verilen ve kanın oksijenlenmesini sağlayan alete gönderilir.

II) Aort denen büyük atardamar bir pensle sıkıştırılıp kapatılır. Kalp soğutulur. Oluşan hipoksi (O_2 azlığı) ve soğuk etkisiyle kalp durur (potasyumlu sıvılarla perfüze edilen kalp diastolde -gevşemiş halde- durur).

III) Oksijenatörden oksijenlenerek çıkan kan, pompa sayesinde aortaya veya uyluk atardamarına verilir. Bu şekilde verilen kan, normalde olduğu gibi nabızlı olmayıp, sürekli akım şeklindedir.

Yukarıda basitçe özetlenen bu olaylar aslında oldukça karmaşık ve dikkat isteyen evrelerden oluşmuştur (Hastaya heparin verilerek kan pıhtılaşmasının geciktirilmesi, aortaya verilen kanın soğutulması, hastanın asit-baz dengesinin düzenlenmesi vb.).

1953'te başlayan bu gelişmeler, gittikçe hızlanarak sürdü. 1980'li yıllarda yapay kalp adı verilen ve kalbin işlevini yerine getiren aletler geliştirildi. İlk yapma kalp Barney Clark adlı bir dış hekimine takılmış ve Clark 112

gün sonra kalınbağırsak iltihabı ve böbrek yetmezliği ile kaybedilmişti. Clark'a takılan kalp, büyük bir yer kaplıyordu ve sadece karnına girip çıkan kan borularının uzunluğu 2 m kadardı. Clark, aletin yanından ayrılmıyordu (çünkü, alet vücut dışındaydı ve oldukça büyüktü). Clark'tan sonra da birçok hastaya yapay kalp takılmıştır.

Takılan yapay kalplerle uygun bir verici bulunana kadar yaşatılan hastalar kalp nakliyle yeniden hayata kavuşturulmuşlardır. Geçenlerde ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü, vücut içine takılabilecek daha basit ve küçük yapay kalplerin yapımını üstlenecek araştırmacılara para ayıracağını açıkladı. Son yıllarda vücut içine yerleştirilecek uzun süreli pillerle çalışacak olan, kalbe yardımcı aletlerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Alet, yetmezlik olan sol kalpten alacağı kanı, inen aortaya pompalayacak olan bir pompa ve kontrol ünitesinden oluşmuştur. Alet, konularda başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

Kalbe yardımcı aletlerin kontrol ünitesi, bir sigara paketi büyüklüğünde olup, EKG'deki (kalbin elektrik dalgalarının yazdırılması) R dalgasının başlamasını kontrol etmektedir. R dalgasıyla eş zamanlı olarak pompaya çalışma komutu göndermektedir. Böylece sol karıncık kasılmasıyla eş zamanlı olarak kan damarlara atılmaktadır. Pompa bir üzüm salkımı büyüklüğündedir. Enerjisini pillerden sağlamaktadır. Bu piller, tekrar tekrar doldurula-bilen özel pillerdir. Hastaya takılan küçük bir pil, hastanın belinde taşıdığı ve yaklaşık 4,5 kg olan kemer şeklindeki pilin yardımıyla şarj edilmektedir. Böylelikle son döneme gelmiş olan kalp hastası, kendine uygun bir verici bulunana dek yaşatılabilecektir. Geçen yıl 50 kişiye yapay kalp takılmış ve yansı kendilerine uygun verici kalbinin bulunması sonucu kalp nakli merkezlerinde ameliyat edilerek taburcu edilmişlerdir. Yapay kalp ameliyatlarından biri de ülkemizde ilk kez İbn-i Sina Hastahanesi Kalp-Damar Cerrahisi Bölümü'nde gerçekleştirilmiş, fakat hastaya uygun bir vericinin bulunamaması sonucu hasta kaybedilmiştir.

Görüldüğü gibi 1953'te extracorporeal (vücut dışı) dolaşım aletiyle başlayan hızlı gelişim, 1980'lerde yapay kalplerle devam etmiştir. Bu çalışmalar, 1990'larda vücut içerisine yerleştirilecek ve kalbin pompa işlevini yerine getirmesine yardımcı olacak aletlerle sürecektir.

Science (20 May 1988)'den derlenmiştir.

maktadır. Verilen boya, kırmızı ışığı çok aşırı bir şekilde emmekte ve bu da bir dizi fotokimyasal reaksiyona neden olmaktadır. Sonuçta ise, bu maddeyi fazlaca ihtiva eden kanserli doku, optik fiberlerle iletilen altın buharı laseri gibi yoğun bir kırmızı ışıkla, tek tek yok edilmektedir.

Yakın gelecekte, kanser tedavi ve teşhisine ait iki değişik endoskopi aleti birleştirilebilecektir. Alet, muhtemelen, bir fibroskop ile ultraviyole ve kırmızı ışığı ileten iki ayrı liften oluşacaktır. Alet, doğal bir açıklıktan ya da deriden şüpheli tümör bölgesine

gönderilecektir. Ultraviyole ışın bir liften gönderilirken, kırmızı ışım, fiberskoptan takip edilebilecektir. Bir diğer liften gönderilen yoğun kırmızı ışık ile de kanserli doku tahrip edilecektir.

Çok gelişmiş bir televizyonun netliği, tıbbi bir laboratuvarın hassasiyeti ve bir cerrahin kabiliyeti, küçükük damarlara girebilen incecik bir aletin içine sığdırılmış bulunuyor. İşte optik fiberlerin tıptaki geleceği.

Scientific American'dan çev.: Gürkan ÖZTÜRK

YAPAY KALPLERE DOĞRU

İnt.Dr. Okan SÜZER

Şüphesiz insanlığın son 35 yılda en büyük aşamayı gerçekleştirdiği bilim dallarından biri de kalp-damar cerrahisidir. Kalp cerrahisindeki büyük ilerlemeler klinikte ilk kez 1953 yılında H.Gibbon tarafından kullanılan extracorporeal (vücut dışı) dolaşım aleti ile başlamıştır. Extracorporeal dolaşım aleti, normal kalp ve akciğer görevini geçici bir süre için üstlenen bir oksijenatör (oksijentleyici) pompadan oluşmuştur. Bu alet yardımıyla kalp, geçici bir süre için durdurulabilir ve cerrahin kalp üzerinde rahat çalışmasına izin verilir. Ayrıca, açık kalp cerrahisi (kalp boşluklarının açılarak bozuklukların onarılması), ancak extracorporeal dolaşım aleti ile sağlanabilir.

Extracorporeal dolaşım şu şekilde sağlanmaktadır:

I) Vena cava inferior (alt ana toplardamar) ve Vena cava superior (üst ana toplardamar) adlı ana toplardamlara kanül (ince bir boru) sokularak kan, oksijenatör adı verilen ve kanın oksijenlenmesini sağlayan alete gönderilir.

II) Aort denen büyük atardamar bir pensle sıkıştırılıp kapatılır. Kalp soğutulur. Oluşan hipoksi (O_2 azlığı) ve soğuk etkisiyle kalp durur (potasyumlu sıvılarla perfüze edilen kalp diastolde -gevşemiş halde- durur).

III) Oksijenatörden oksijenlenerek çıkan kan, pompa sayesinde aortaya veya uyluk atardamarına verilir. Bu şekilde verilen kan, normalde olduğu gibi nabızlı olmayıp, sürekli akım şeklindedir.

Yukarıda basitçe özetlenen bu olaylar aslında oldukça karmaşık ve dikkat isteyen evrelerden oluşmuştur (Hastaya heparin verilerek kan pıhtılaşmasının geciktirilmesi, aortaya verilen kanın soğutulması, hastanın asit-baz dengesinin düzenlenmesi vb.).

1953'te başlayan bu gelişmeler, gittikçe hızlanarak sürdü. 1980'li yıllarda yapay kalp adı verilen ve kalbin işlevini yerine getiren aletler geliştirildi. İlk yapma kalp Barney Clark adlı bir dış hekimine takılmış ve Clark 112

gün sonra kalınbağırsak iltihabı ve böbrek yetmezliği ile kaybedilmişti. Clark'a takılan kalp, büyük bir yer kaplıyordu ve sadece karnına girip çıkan kan borularının uzunluğu 2 m kadardı. Clark, aletin yanından ayrılamıyordu (çünkü, alet vücut dışındaydı ve oldukça büyüktü). Clark'tan sonra da birçok hastaya yapay kalp takılmıştır.

Takılan yapay kalplerle uygun bir verici bulunana kadar yaşatılan hastalar kalp nakliyle yeniden hayata kavuşturulmuşlardır. Geçenlerde ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü, vücut içine takılabilecek daha basit ve küçük yapay kalplerin yapımını üstlenecek araştırmacılara para ayıracağını açıkladı. Son yıllarda vücut içine yerleştirilecek uzun süreli pillerle çalışacak olan, kalbe yardımcı aletlerin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Alet, yetmezlik olan sol kalpten alacağı kanı, inen aortaya pompalayacak olan bir pompa ve kontrol ünitesinden oluşmuştur. Alet, konularda başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

Kalbe yardımcı aletlerin kontrol ünitesi, bir sigara paketi büyüklüğünde olup, EKG'deki (kalbin elektrik dalgalarının yazdırılması) R dalgasının başlamasını kontrol etmektedir. R dalgasıyla eşzamanlı olarak pompaya çalışma komutu göndermektedir. Böylece sol karıncık kasılmasıyla eşzamanlı olarak kan damarlara atılmaktadır. Pompa bir üzüm salkımı büyüklüğündedir. Enerjisini pillerden sağlamaktadır. Bu piller, tekrar tekrar doldurula-bilen özel pillerdir. Hastaya takılan küçük bir pil, hastanın belinde taşıdığı ve yaklaşık 4,5 kg olan kemer şeklindeki pilin yardımıyla şarj edilmektedir. Böylelikle son döneme gelmiş olan kalp hastası, kendine uygun bir verici bulunana dek yaşatılabilecektir. Geçen yıl 50 kişiye yapay kalp takılmış ve yansı kendilerine uygun verici kalbinin bulunması sonucu kalp nakli merkezlerinde ameliyat edilerek taburcu edilmişlerdir. Yapay kalp ameliyatlarından biri de ülkemizde ilk kez İbn-i Sina Hastahanesi Kalp-Damar Cerrahisi Bölümü'nde gerçekleştirilmiş, fakat hastaya uygun bir vericinin bulunamaması sonucu hasta kaybedilmiştir.

Görüldüğü gibi 1953'te extracorporeal (vücut dışı) dolaşım aletiyle başlayan hızlı gelişim, 1980'lerde yapay kalplerle devam etmiştir. Bu çalışmalar, 1990'larda vücut içerisine yerleştirilecek ve kalbin pompa işlevini yerine getirmesine yardımcı olacak aletlerle sürecektir.

Science (20 May 1988)'den derlenmiştir.

maktadır. Verilen boya, kırmızı ışığı çok aşırı bir şekilde emmekte ve bu da bir dizi fotokimyasal reaksiyona neden olmaktadır. Sonuçta ise, bu maddeyi fazlaca ihtiva eden kanserli doku, optik fiberlerle iletilen altın buharı laseri gibi yoğun bir kırmızı ışıkla, tek tek yok edilmektedir.

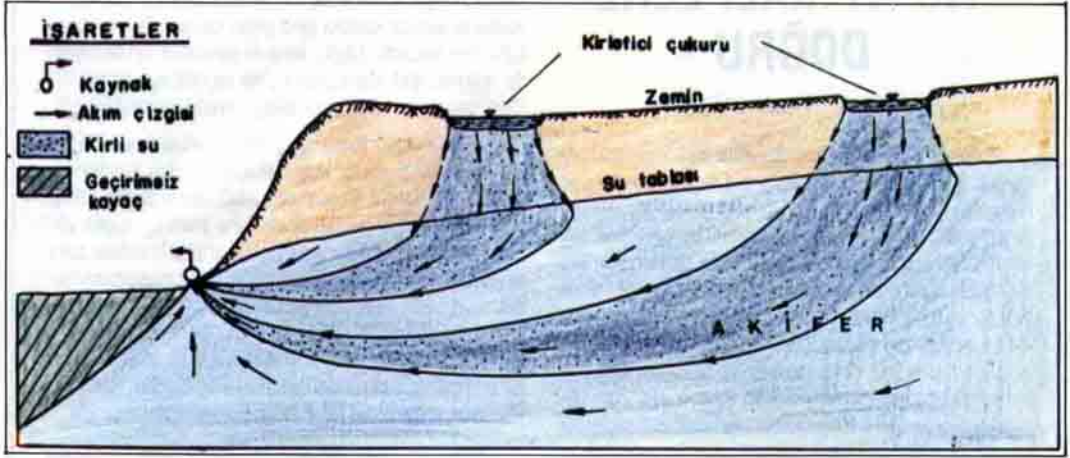
Yakın gelecekte, kanser tedavi ve teşhisine ait iki değişik endoskopi aleti birleştirilebilecektir. Alet, muhtemelen, bir fibroskop ile ultraviyole ve kırmızı ışığı ileten iki ayrı liften oluşacaktır. Alet, doğal bir açıklıktan ya da deriden şüpheli tümör bölgesine

gönderilecektir. Ultraviyole ışın bir liften gönderilirken, kırmızı ışım, fiberskoptan takip edilebilecektir. Bir diğer liften gönderilen yoğun kırmızı ışık ile de kanserli doku tahrip edilecektir.

Çok gelişmiş bir televizyonun netliği, tıbbi bir laboratuvarın hassasiyeti ve bir cerrahin kabiliyeti, küçükçük damarlara girebilen incecik bir aletin içine sığdırılmış bulunuyor. İşte optik fiberlerin tıptaki geleceği.

Scientific American'dan çev.: Gürkan ÖZTÜRK

KAYNAKLARIN ÖNEMİ VE KORUNMASI



Dr.Y.Müh. Nuri KORKMAZ*

Kaynak, yeraltısularının yeryüzüne ulaştığı ve suyun tabii olarak aktığı noktadır. Göze, pınar, mamba da aynı anlamdadır. Kaynaklar akifer çeşitlerine, jeolojik yapılarına, akıttığı su (debi) miktarlarına, boşalım katsayılarına, sularının kimyasal bileşimine ve sıcaklığına göre sınıflandırılırlar.

Kaynaklar, akifer çeşitlerine göre genel olarak, yalnız alt tarafından geçirimsiz bir jeolojik ortamla sınırlanmış, yeraltısu basıncı (serbest yüzeyli) olan serbest akifer kaynağı ve alt ve üstten geçirimsiz jeolojik ortamlarla sınırlanmış, basınçlı (artezyen) akifer kaynağı olmak üzere iki gruba ayrılır.

Jeolojik yapılarına göre kaynaklar, depresyon kaynağı, kontakt kaynağı, fay kaynağı, kırık sistemleri kaynağı, karstik kaynak, kıyasal kaynak, vs. gibi gruplara ayrılır.

Kaynaklar, yeraltısularının son boşalım noktası olarak, ya doğrudan doğruya yerüstüne boşalır, ya da göl, deniz gibi su kütlesi içine boşalır. Deniz kıyısında yer alan herhangi bir akiferden boşalan ve sahilden çeşitli uzaklıklarda ve derinlikte bulunan kaynaklar, deniz altı kaynağı olarak adlandırılır.

Termal ve maden suyu, tedavi edici özellikleri bulunan tabii bir sudur. Maden suyu kaynağı, içerisinde 1 litrede 1000 mg (1 gr)'dan fazla erimiş madde bulunan ve şifa özelliği olan tabii su boşaltan kaynaktır. İçerisinde 1000 mg/1'den fazla mineral eriyiği bulunan; fakat şifa özelliği olmayan sulara ise sadece "yeraltısu" denir; maden suyu denilmez. Termal su (ilica) kaynağı, sıcaklığı bölgenin ortalama hava sıcaklığından 5-6°C daha fazla olan tabii su boşaltan kaynaktır. Bu kaynakların üzeri kapatı-

Kaynakta farklı uzaklıktaki kirliliği çukurlarından yeraltısuyunun kirlenmesi.

arak bir bina yapılmışsa, bunlara da "kapalı ilica" ya da kısaca "kaplıca" denir.

Kaynaklar, ortalama debisi (kaynakta birim zamanda boşalan su hacmi) 10 m³/sn'den büyük olan kaynaklar 1. grup ve 10 ml/sn'den küçük olan kaynaklar 8. grup olmak üzere, bu sınır değerleri arasındaki ortalama debiler de dikkate alınarak, 8 gruba ayrılırlar.

Yeryüzünde bu 8 gruptan her birine giren kaynaklar çok yaygın olarak bulunmaktadır. Bu kaynakların sularından yaygın olarak içme ve kullanma, sanayi suyu ve sulama suyu olarak ve hatta hidroelektrik enerji üretiminde kullanılmaktadır.

Hidroelektrik enerji üretimine Kırkgöz karstik kaynakları misal olarak verilebilir. Kırkgöz karstik kaynakları, dünyanın sayılı büyük debili kaynaklarından biridir. Bu kaynaklar, Antalya'nın yaklaşık olarak 30 km kuzeyinde yer alan karstik yapılı Katran Dağı'nın doğusunda, yaklaşık olarak 1 km'lik bir zon boyunca 300 m kotundadır. Bu kaynakların sularının bir kısmı iletim kanalı ile Kepez Hidroelektrik Santrali'ne verilmekte ve bir kısmı da sulamada kullanılmaktadır. Bu kaynakların 1973-1983 akım rasat devresinde minimum debisi 6,437 m³/sn (Ekim-1977'de) maksimum debisi ise 30,434 m³/sn (Şubat-1979'da) olarak ölçülmüştür. Bu 11 yıllık periyot için kaynakların ortalama debisi 15,516 m³/sn'dir. Bu kaynakların 6 aylık bir kurak mevsimdeki debi değişkenliği (debi azalışı) yaklaşık olarak % 35'tir.

Kaynak sularının kimyasal bileşimlerinin değişmemesi ve genellikle iyi kaliteli oluşu, sediment taşımaması, yeraltısu kirliliği olan bölgeler dışında temiz oluşu, sıcaklıklarının mevsimlere göre çok az

* DSI. Jeotek. Hiz. ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı.

değişmesi gibi karakteristik özellikleri yalnız ekonomik faydası bakımından değil, aynı zamanda sağlık bakımından da önemlidir.

Yerüstüne boşalan kaynakların suları, ya bu noktadan itibaren yüzey akışı halinde hareketine devam ederek akarsu, göl, deniz gibi su kütlelerine ulaşır, ya da doğrudan doğruya akarsulara boşalır. Akarsu akımları genellikle yüzeysel akış ve yeraltı-suyu akımının (baz akımı) toplamından meydana gelir. Herhangi bir akarsuyun yüzeysel akış bileşeni, akarsuyun drenaj alanına (su toplama alanı) düşen yağıştan, yeraltı-suyu akımı bileşeni ise, bu alan içindeki akiferlerin tabii boşalımından meydana gelir. Akarsuların yağışlardan beslenen yüzeysel akışı, bir yıl boyunca yağdan yağışın miktar ve dağılımına bağlı olarak süratle değiştiği halde, akiferlerdeki su hareketinin çok yavaş oluşu nedeniyle akarsulara doğrudan doğruya veya dolaylı olarak boşalan ve akarsuların baz akımını teşkil eden kaynak akımlarının, mevsimlere göre ve yıllararası değişkenliği genel olarak azdır. Kaynak akımlarının bu özelliğine bağlı olarak akarsu akımları, yağışların olmadığı veya minimum seviyede olduğu kurak mevsim veya yıllar boyunca da akarsuya olan yeraltı-suyu boşalım miktarı oranında devam eder. Akarsu akımlarının genel anlamda baz akımını teşkil eden yeraltı-suyu akımlarının veya kaynak akımlarının yüzey suları ile olan sıkı ilişkisi kaynakların bir başka önemli yönünü göstermektedir.

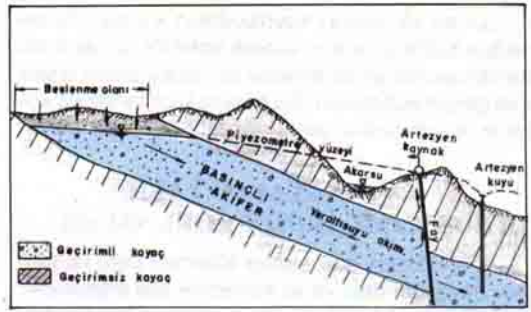
KAYNAKLARIN KAPTAJ

Kaynak sularından sürekli olarak yararlanmak için bu sular, belirli metotlarla, belirli yerlerde toplanır. Bu toplama işlemlerinin tümüne "kaptaj" ismi verilir. Kaynak sularının kaptajı,

- 1) Suyun debisini korumak veya görünür debisini arttırmak ve düzenlemek;
- 2) Suyun, fiziksel ve kimyasal bileşimini, dışarıdan gelebilecek etkilere karşı korumak ya da kirlenmesini önlemek;
- 3) Yerleşme merkezlerine devamlı ve temiz su sağlamak amacıyla yapılır.

Kaynakların kaptajı için gizli bilgilere ve tahmini dayanan değerlere itimat edilmemeli, ölçümler esas alınmalıdır.

Kaynak kaptajına karar vermeden önce, kaynakların debileri uzun süre ölçülmeli, bu ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesiyle, kaynağın kaptaja uygun olup olmadığına karar verilmelidir. Minimum ve maksimum debileri arasındaki oran 1/1-1/8 arasında olan kaynaklar kaptaja elverişlidir. Yani debinin Q ile 8Q arasında değişmesine müsaade edilebilir; daha fazla bir değişiklik olmamalıdır. Debi ölçümleri sırasında hava sıcaklığı ile birlikte su sıcaklığı ölçümleri de yapılmalıdır. Genel olarak kaynak sularının sıcaklıkları arasında mevsimlere göre, 1-5°C arasında fark



Artezien kaynağı.

görülebilir. Sıcaklık derecesindeki değişim 2°C'den fazla olan kaynaklar, yüzey suları ile karışmış oldukları düşüncesiyle kaptaja uygun değildir. Bunlara ilâve olarak, bir kaynağın kaptaja uygun olabilmesi için aşağıdaki şartların da sağlanması gerekir.

- 1) Kaynak suyu duyuşsal, kimyasal, fiziksel ve bakteriyolojik özellikleri bakımından içmeye, kullanmaya uygun olmalıdır.
- 2) Ahır, mezarlık, fosseptik, vb. gibi kirlenme noktalarından en az 40 m uzakta bulunmalıdır.
- 3) Deniz, göl ve sel sularının ulaşabileceği yerlerde olmamalıdır.
- 4) Kaynağın kaptajı ile elde edilebilecek debi, en düşük halinde bile ihtiyacı karşılamakta yeterli olmalıdır.
- 5) Kaynağın yeri, yola ve kullanma bölgesine yakın ve kötü, yerçekimi ile iletme uygun olmalıdır. Yerçekimi ile iletim şartlarının uygun olmaması halinde ise, terfili sistemle suyun iletimi ekonomik yönden uygun olmalıdır.

Suları toplayıp biraraya getirilecek kaynaklar üzerinde yapılacak kaptaj şekli, kaynağın tipine ve özelliklerine göre değişmektedir. Kaptajın yeri, galeri ya da drenlerin (küçük çaplı delikli boru) yerleri ve boyutları, bölgede yapılacak ayrıntılı hidrojeolojik etüd sonucunda belirlenir.

Genel olarak bir kaptajda, toplama galerileri ya da drenleri, toplama odası, bazen sediment çökeltme havuzu ve suyu ileten borular (iletim boruları) bulunur. Kazı sınırı, kaynağın bütün gözlerini içine alacak ve tabanı geçirimsiz, aynışmamış bir zemine oturacak şekilde geniş tutulmalıdır. Özellikle küçük debili karstik kaynakların kaptajı sırasında yapılacak kazılarda, patlatıcı madde kullanılmamalıdır. Aksi halde kaynağın suları, patlatıcı madde etkisi ile meydana gelen yeni kırık sistemleri vasıtasıyla başka noktalara iletilir ve buna bağlı olarak kaynağın orijinal debisi azalabilir. Yüzeysel sularla kirlenme ihtimalinin mevcut olması halinde, kaptajdan yeterli uzaklıkta bir kuşaklama (çevirme) hendeği açılarak, kaptajın yüzeysel su etkilerinden korunması sağlanır.

Deniz altı karstik kaynaklarının kaptajı ise, denizden belirli uzaklıkta karstik kolektör içinde tuzlu denizsuyu girişini önleyecek bir yeraltı barajı inşaatı ile gerçekleştirilebilir. Bu barajın kara tarafında açılacak kuyulardan pompajla tatlı su temin edilir.

KAYNAKLARIN TABİİ BOŞALIMLARININ KORUNMASI

Kaynakların tabii şartlar altındaki debi ve kalitesi, kaynağın debi ve su kalitesine etki edebilecek suni faktörlerin belirlenmesi ve bunlara karşı gerekli tedbirlerin uygulanması ile korunabilir.

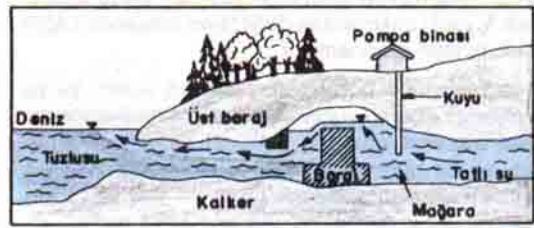
Kaynak debisinin azalmasına sebep olan suni faktörler:

- 1) Kaynak akiferinde yapılan yeraltısuyu işletmesinin uzun devreli etkileri;
- 2) Kaynağa yakın yeraltısuyu işletme kuyu veya kuyularının kısa ve uzun süreli çekimlerine bağlı olarak gelişen girişim düşümü etkileri;
- 3) Kaynağın, yağışlara ilâve olarak göl veya akarsudan beslenmesi halinde, bu göl veya akarsu akımının, sulama, içme-kullanma ve sanayi suyu olarak kullanılması, başka bir havzaya aktırılması vs. gibi şartlarla azaltılması veya kurutulması;
- 4) Kaynak akiferinin içinde tünel, maden işletme ve inşaat işleri galerileri, maden ve inşaat kazı çukurlarının açılması ile yeraltısuyunun, tabii boşalım bölgelerine ilâve olarak bu alanlara da boşalması;
- 5) Maden işletme ve inşaat alanlarındaki geçici ve sürekli yeraltısuyu drenaj çalışmaları;
- 6) Özellikle küçük debili kaynakların beslenim alanındaki kum, çakıl, vs. gibi geçirimli malzemenin kaldırılması veya yol, havaalanı, vs. gibi tesislerle bu alanların kısmen veya tamamen kaplanması;
- 7) Aynı akiferden boşalan birden fazla kaynağın herhangi birinin geliştirilmesi ile kaynağın tabii şartlar altındaki debisinden daha fazla su boşalımının sağlanması;
- 8) Kaynak akiferinde açılmış olan artezyen kuyuların kapatılmaması ve bu kuyuların sürekli akmasını.

Kaynak debisinin artmasına sebep olan suni faktörler:

- 1) Sulama suyu, rezervuarlar (baraj, gölet) kanalizasyon ve sanayi atık sularından kaynağın, orijinal şartlara ilâve olarak, ayrıca beslenmesi;
- 2) Suni beslenim tesisleri ile akifere doğrudan doğruya ilâve su verilmesidir.

Kaynakların tabii boşalım debilerinin korunabilmesi için, kaynak akiferinin tabii su dengesini bozarak kaynak debi artışı veya eksilişine sebep olan yukarıdaki faktörler, kaynak beslenim alanında ger-



Deniz altı kaynaklarında tuzlu su girişimini önleyen bir yeraltı barajının şematik kesiti.

çekleştirilmemeli veya minimum derecede etki edecek şekilde projelendirilmelidir.

KAYNAK SULARININ KALİTESİNİN KORUNMASI

Kirlenme, sulann, içme ve kullanma (yemek yapma, temizlik, sanayi suyu, sulama suyu, vs.) gibi çeşitli gayeler için belirlenmiş olan güvenilir sınırların (standartların) dışına çıkarak istenilen niteliklerini kaybetmesidir.

Kirlletici ise, kirlenmeye sebep olan tabii ve suni fiziksel özellikler ile kimyasal ve biyokimyasal maddelerdir.

Yeraltısulunun fiziksel özellikleri (sıcaklık, renk, bulanıklılık, koku ve tat) kimyasal özellikleri, bakteriyolojik ve radyoaktif özellikleri, suyun yeraltında depolandığı ve yeryüzüne ulaştığı yerlere kadar katettiği jeolojik teşekküllerin taş cinsi ve yapısal özellikleri ile yakından ilişkilidir. Ayrıca yeraltısu kirlenmeye karşı son derece hassastır. Kirlenen yeraltısu, son boşalım noktası olan kaynağa veya akarsu, göl, deniz gibi su kütlelerine doğrudan doğruya boşalarak yeryüzüne ulaşır. Yeraltısulunun hızı genellikle düşük olduğundan, kirlenen yeraltısu yeryüzüne ulaşması oldukça uzun bir zaman alır. Bu sebeple kaynak suyu kirliliği, teşhisten çok önce büyük oranda akiferde başladığı için, kirliliğin önceden teşhisi oldukça zor ve zaman alıcıdır. Bu şekildeki bir kirlilik genellikle akiferin ve kaynağın terkedilmesini gerektirir.

Kirleticiler, yeraltısuyna nokta, çizgi ya da alan şeklindeki kirlletici yerlerden başlayan hareketler sonunda karışırlar. Kirleticinin etkinliği, cinsine, konsantrasyonuna, yeraltındaki hızına ve kaynağa olan uzaklığına bağlıdır.

Kirlletici, yeraltına sızarak öncelikle yeraltının suya doygun olmayan bölgesi içindeki sularla karışmakta, düşey doğrultuda da hareket ederek, yeraltısu seviyesine ulaşmaktadır. Yüzeyden sızarak yeraltısu seviyesine bu şekilde ulaşan veya doğrudan doğruya akifere enjekte edilen kirleticiler, yatay doğrultuda hareketlerine devam ederler ve yeraltı-

suyunun akışı yönünde yayılma göstererek kaynağa ulaşmaktadırlar.

Kirleticinin yeraltısuyuna doğru hareketi, yani kirleticiler yerlerden uzaklaşması sırasında, dispersiyon, moleküler difüzyon ve indirgeyici işlevler nedeniyle, kirleticiler etkinlikleri hareket yolunun uzunluğu ile ters orantılı olarak değişmekte, azalmalar görülmektedir. Ayrıca diğer olumlu taraf ise biyolojik ve radyoaktif kökenli kirleticilerin, yeraltısuyunun genellikle yavaş hareketi sebebiyle kaynağa ulaşma zamanının uzun olmasından dolayı etkinliklerini kaybetmeleri, kaynağa ulaşmalar bile etkili olamamalarıdır.

Suyun tabii fiziksel özelliklerine ek olarak, sıcaklık, renk, bulanıklık, koku ve tat gibi değişimlere sebep olan kirleticiler fiziksel kirleticiler olarak ifade edilir.

Bütün kimyasal maddelerin, su içindeki konsantrasyonlarının, suyun çeşitli gayeler için belirlenmiş sınırları dışına çıkması halinde kirleticiler nitelik taşırlar.

İnsan sağlığı yönünden kaynak sularında en önemli kirlenme azot kirlenmesidir. Azot, toprağa bitki atıklarından, azotlu gübrelerden, hayvan dışkılarından, kanalizasyon ve sanayi atıklarından geçmektedir. Bakliyat cinsinden bazı bitkilerin köklerindeki azot bakterileri, hava azotunu alarak nitrata dönüştürmekte ve toprağa bırakmaktadır. Sulama sularında azot kirlilik değil, bilakis gübre olduğundan varlığı istenir. İçme ve kullanma sularında müsaade edilen maksimum nitrat NO_3^- miktarı 25 mg/l'dir.

Kaynak sularının kirlenmesine sebep olan kirleticinin ilk olarak bulunduğu yerler ve durumlar:

- 1) Çöplükler,
- 2) Kirlili su iletim ve depolama yerleri,
- 3) Zemin dolguları,
- 4) Mezarlıklar,
- 5) Kışın karayollarının buz tutmamasını sağlayan tuzlar,
- 6) Fabrika ve termik santrallerin sıvı ve katı atıkları ile duman ve külleri,
- 7) Reaktörler,
- 8) Maden, kömür işletmesi ve drenaj alanları,
- 9) Taşocağı, hafriyat alanı,
- 10) Petrol işleme, iletim, depolama sistemleri ve akaryakıt servis istasyonları,
- 11) Doğal gaz iletim sistemleri,
- 12) Atık çukuru, havuzu veya kuyusu,
- 13) İlaçlanan, gübrelenen ve sulanan tarım alanları,
- 14) Hayvan besleme alanları,
- 15) Kirlenen nehir ve göllerden kaynak akiferine direkt sızmalar,

16) Akiferin kirlili yüzey sularından suni beslenmesi,

17) Kaynak akiferinin alt veya üstündeki tuzlu su akiferinden eskiyen kuyular vasıtasıyla sızma,

18) Petrol sahaları tuzlu suları,

19) Kıyasal akiferlerde yeraltısuyu işletmesine bağlı gelişen tuzlu su girişimidir.

Kaynak sularından ve akiferde açılan kuyulardan alınan su numunelerinin laboratuvar analizleri sonucunda kaynak suları ve akiferin herhangi bir bölgesinde rastlanan kirleticiler, o bölgedeki yeraltı sularında kirlenme olduğunun işaretidir.

Kirlenme tespit edilen kaynaklarda şu çalışmalar yapılmalıdır:

a) Kirleticilerin yeri, cinsi ve konsantrasyonu tespit edilir.

b) Kirlenen yeraltısuyunun, kirlenme derecesi, gelişme yönü, kalınlık ve yayılım alanı jeolojik, hidrojeolojik, jeokimyasal ve jeofizik çalışmalarla belirlenir.

c) Arazide, laboratuvar ve büroda sürdürülen bu çalışmalar sonucunda, kirlenme sebebinin ortadan kaldırılması için gerekli tedbirler belirlenir ve bu tedbirler hızla uygulanır.

Kaynak suları yukarıda belirtilen kirleticiler ve kirleticilerin bulunduğu yerlere bağlı olarak kirlenmeye karşı son derece hassastır. Küçük debili kaynaklarda su kirlenmesi, yalnız bu kaynak sularından faydalanma imkânlarını ortadan kaldırdığı halde, özellikle büyük debili kaynaklardaki kirlenmeler, kaynağın terk edilmesine ilâve olarak, kirlili kaynak sularının boşaldığı akarsu ve göllerin kirlenmesine de sebep olmaktadır. Bu nedenle kirlenmeye sebep olan kirleticiler ve yerlerinin seçiminde kaynak sularının etkilenemeyeceği şartlar ve projelendirmeler dikkate alınmalıdır. Bunun için kirleticiler ve tesisleri, kaynak beslenme alanında gerçekleştirilmeli veya tesislerde minimum etki edecek şekilde tedbirler alınmalıdır.

Sonuç olarak ifade edilecek olursa, suya olan ihtiyacın sürekli artışına paralel bir şekilde çeşitli gayeler için büyük çapta kullanılan ve sürekli ihtiyaç duyulan kaynak sularının, israf edilmeden, ekonomik bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, kaynak sularının tabii debisini değiştiren ve su kirlenmesi ile kaynak sularının kullanılmaz ve çevre için zararlı hale gelmesini sağlayan yukarıdaki suni şartların, kaynak sularına zarar vermeyecek şekilde projelendirilmesine özel önem verilmelidir. □

BİR DÜŞÜNCEYİ SUSTURMAK, YAŞAYAN KUŞAKLAR KADAR, GELECEK KUŞAKLARA KARŞI DA DÜPEDÜZ HAYDUTLUKTUR.

John Stvart Mill



ÇAĞINI AŞANLAR

Hazırlayan : Abdülhakim KOCIN

ULUĞ BEY

Kilisenin bilimsel çalışmalara engel olması, bilim adamlarını cezalandırması ve ilmi eserleri yasaklaması sebebiyle, Batı uygarlığında (Eski Yunan'da) 2. yüzyılda ölüme mahkûm edilen astronomi bilimi, 8. yüzyılı başlarında Doğu uygarlığında yeni bir gelişme hareketi kazanmış ve astronomi bilimi tarihinde adları unutulamayacak, eserleri Doğu'da ve Batı'da yüzyıllarca kaynak kitap olarak kullanılacak ünlü simalar yetişmiştir. Bu ünlü simalardan biri, belki de en ünlüsü, Uluğ Bey'dir.

1394 yılında, zamanın önemli bilim merkezlerinden biri olan Semerkant'ta dünyaya gözlerini açan bu ünlü Türk hükümdarı astronomi bilgini, 1402 yılında Yıldırım Bayezid'le yaptığı Ankara Savaşı'yla ismi hafızalarımızda yer eden Timur'un torunu, Şahruh ile Gevher Şad'ın oğludur. Öğrenim yaşına geldiğinde sarayda özel öğrenim gören Uluğ Bey, çağının öğretim geleneğine uyarak önce din ilimlerini, sonra da matematik, mantık ve astronomi gibi müspet bilimleri öğrendi.

Timur devletinin II. hükümdarı Şahruh'un hayatı kalan tek çocuğu sıfatıyla 1447 yılında babasının ölümü üzerine Horasan ve Maverâünnehir eyaletinin hükümdarlık görevini de üstlenen Uluğ Bey, Semerkant şehrini hükümet merkezi olarak seçti. Burada hükümet idaresinin yanında bilimsel faaliyetlere de önem verdi. Öyle ki, harp ve siyasetten çok astronomi ve matematik alanındaki çalışmalarıyla ünlü zamanımıza kadar ulaşan bir bilim adamı niteliğini kazandı.

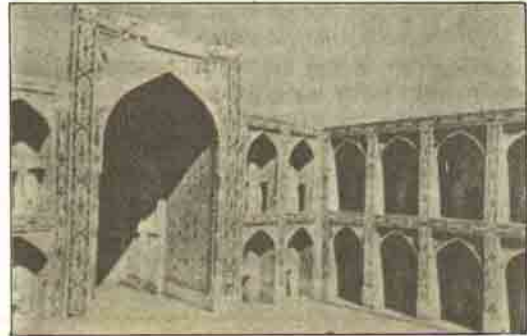
İLMÎ ŞAHSİYETİ

İyi huylu, zarif, alçak gönüllü bir kimse olan Uluğ Bey'in ilmi şahsiyetini şekillendiren en önemli iki husus, hayatı ile ilgili bilgiler veren kaynaklardan öğrendiğimiz kadariyle dürüstlük ve ciddiyetidir. Daha küçük yaşlardan itibaren kendine, bilimsel çalışma-

ların önem kazandığı uygun bir çevre buldu. Henüz on beş yaşlarında iken, Semerkant'ta sistemli bir bilimsel çalışma mevcuttu. Bilim tarihi içinde yaşadığı yüzyıla adını verecek kadar şöhretli bir astronom ve matematikçi oluşunda, şahsî yeteneği ve çevre şartlarıyla birlikte, hiç şüphe yok ki, kendisinden özel ders gördüğü devrinin ünlü bilim adamı hocası Kadızade'nin gayret ve yakın alâkası da eşdeğer önem taşımaktadır.

BİLİME HİZMETLERİ

Uluğ Bey, yirmi altı, yirmi yedi yaşlarına geldiğinde geniş bir kültüre, gerek naklî ve gerekse akfî bilimlerde oldukça derin bir bilgiye sahip oldu; ayrıca matematik ve astronomideki bilgisini artırmak ve mükemmelleştirmek için büyük bir gayret sarfetti. Eski Yunanlıların ve Arapların gök gözlemleriyle ilgili eserlerini inceledi. Bu eserlerde gördüğü bazı yanlışları düzeltip, Ay'ın hareketlerini gösteren önemli tablolar düzenledi. Onun bilime, özellikle astronomiye karşı duyduğu ilgi, çocukluk çağına kadar iner. Gıyasüddin Kaşî'nin kaleme aldığı uzunca mektubundan anlaşıldığına göre Uluğ Bey, Meraga Rasathanesi'ni çocukluğu sırasında ziyaret etmiş ve gördüğü rasathane kalıntılarında müphem olmakla beraber oldukça derin intibalar uyandırmıştı. Nihayet kendisi de 1421 yılında Semerkant şehrinde kurduğu devrinin üniversitesi niteliğindeki Semerkant Medresesi ya da Uluğ Bey Medresesi'nde bilimsel çalışmalarını yürütürken, devrinin ünlü astronomlarından Gıyasüddin Çemsid'den, kendinden bir iki asır önce kurulmuş olan bu Meraga Rasathanesi'nde Nasirüddin Tusî'nin başkanlığındaki bilim heyetinin 1259'da hazırladığı "Zıyc-ı İlhanî" adlı yıldız kataloğunun yetersiz olduğunu ve bazı rasatların da yeniden düzenlenmesi gerektiğini öğrenir. Bunun üzerine Semerkant Medresesi'nin yanında bilim tarihinde Semerkant Rasathanesi ya da Uluğ Bey Rasathanesi olarak bilinen ünlü rasathaneyi de aynı yıl (1421) tesis ettirir ve rasathane müdürü olarak da



Kalıntıları günümüze kadar gelen Uluğ Bey'in en önemli eserlerinden biri olan Semerkant Medresesi'nin içten görünüşü. Çağın en modern üniversitesi durumundaki bu medresede dinî ilimler yanında fen bilimleri de okutulurdu.

* Bilim ve Teknik Dergisi, Uzman Yrd.



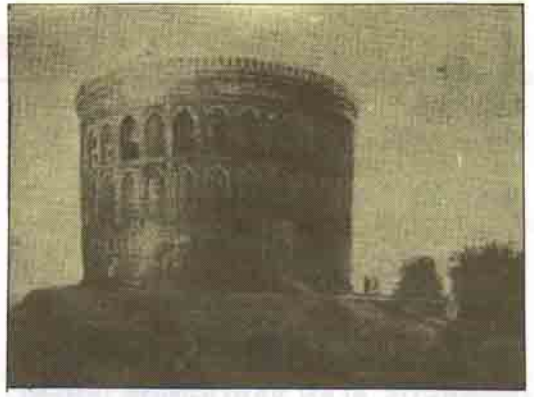
Rasathanede *zat-ul halâk* denilen astronomik âletle gözlem yapan astronomlar.

Gıyasüddin Cemşid'i görevlendirir. Ancak rasathanede, rasat çalışmalarının başladığı ilk günlerde Gıyasüddin Cemşid ölür ve yerine Kadızâde-i Rumî tayin edilir. Dokuz yıllık bir aradan sonra Kadızâde'nin ölümü üzerine bu görev, henüz genç yaşta bir öğrenci olan Ali Kuşçu'ya verilir ve böylece batı dillerine de çevirileri yapılmış bulunan Zıyc-i Uluğ Bey (Uluğ Bey Zayıçesi) adlı eseri tamamlama şerefi Ali Kuşçu'ya nasip olur.

Uluğ Bey'in adını bilim tarihi içinde ebedileştiren ve Ortaçağ'ın en sistemli ve en mükemmel astronomi eseri olan bu zayıçe, Semerkant Rasathanesi'ndeki bilim adamlarının ortak çalışmaları sonucu hazırlanmıştır.

Uluğ Bey, 1447'de babasının ölümü üzerine resmen hükümdar olduğu idareciliği döneminde, biraya getirdiği bilim adamları arasında, yukarıda da belirttiğimiz gibi bir devlet ve idare adamı olarak değil, bir bilgin, bir bilim adamı olarak bulunur, umumiyetle resmî bir mahiyet arzetmeyen bilimsel toplantıları sık sık yapar; yaptığı bu toplantıların hemen hepsinde hazır bulunurdu. Bailly'e göre bu toplantılara katılan bilim adamlarının sayısı yüzü aşındı.* Sayılı da, Kaşî'nin, adı geçen mektubuna dayanarak, bu rakamın hakikate yakın olduğunu söylemektedir.**

Bu sık sık yapılan ve yüzü aşkın bilim adamının



Semerkant rasathanesinden bir görünüş.

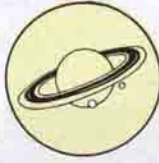
katıldığı bilimsel toplantıları, büyük önem arzeden ciddi münakaşalar takip ediyordu. Her şeyi bilmek iddiasında olmayan, toplantılarını da daha fazla, bilgilerini artırmak ve noksanlarını tamamlamak maksadıyla yapan bu bilim adamlarının münakaşa ettiği konular, daha çok muhtelif vesilelerle Uluğ Bey tarafından ortaya atılmış olurdu. Bu toplantıların bir başka önemli özelliği ise, toplantılarda bilim adamları grubunda astrologların, hesaplama uzmanlarının ve umumiyetle bütün bilim dallarını temsil eden kimselerin bulunması idi.

Sonuç, olarak Uluğ Bey, sadece araştırma yapmayı teşvik etmekle kalmamış, aynı zamanda kendi de bizzet bu araştırmalara katılmış, yıldızların, Ay'ın hareketlerini gösteren tablolar düzenlemiş; yaptığı zayıçe kendisinden sonra gelenlerin başvurduğu ana kaynaklardan biri olmuştur. Bütün bunların yanısıra ve bunlardan da önemlisi, Semerkant'ta kurduğu medrese (bugünkü anlamda üniversite) ve rasathane ile de bilim atmosferine bir hız kazandırmıştır.□

* Bailly, *Historie de l'Astronomie Moderne depuis la fondation de l'école d'Alexandrie jusqu' à l'époque de MDCCXXX, Paris 1785, I, 529.*

** Aydın Sayılı, *Uluğ Bey ve Semerkant'taki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasüddin-i Kaşî'nin Mektubu*, Ankara, 1960.





MAGNETORESISTANS (MAGNETİK ALAN VARLIĞINDA DİRENÇ DEĞİŞİMİ)



Mete BAYYIĞIT - Erhan ÖZTOP
Ankara Fen Lisesi

PROJENİN AMACI

Çeşitli iletken ve yarıiletkenlerde magnetoresistansı gözleyip, somut bağıntı ve sonuçlar elde etmek.

GİRİŞ

Genelde büyük bir magnetik alan varlığında, maddelerin direnç değişimi gözlenebilir. Bu durum özellikle yarı iletkenlerde belirgindir.

Hall olayını kapsayan galvanomagnetik ilginçliklerden birisi olan magneto direnç hem magnetik alan iletken bir tele paralel, hem de iletken telle aç, yapacak şekilde olduğunda görülebilir. Ferromagnetik maddeler, soy, geçiş metalleri ve alaşımlarını kapsayacak şekilde pozitif bir etkidir.

Direnç değişimi genelde magnetik alan yoğunluğunun karesi ile doğru orantılıdır. Bu orantı, ancak magnetik alan belli bir maksimum değerin altında ise geçerlidir. Bu maksimum değerin üstünde direnç değişimi ile alan yoğunluğu doğru orantılı olur.

Dünyada bu konu hakkında birçok deneysel veriler elde edilmiştir: fakat bu etkinin kuramı, tam anlamıyla ne geliştirilmiş, ne de açıklanabilmiştir.

YÖNTEM

İndiyum antimonit (InSb), krom ve bizmutun dirençlerini ölçmek üzere Şekil 1'deki devre kuruldu. Bu elektronik düzenek magnetik alan içine konuldu. Değişkenlerden biri magnetik alan şiddeti seçilmişti. Bu işlem, elektromagnette magnetik alana çeşitli değerler verilerek (0, 2, 5, 7, 10, 12, 15, 18, 20, 22, kG) tekrarlandı.

İlk denemede akım kaynağı indiyum antimonit ve krom için 10 uA'ı gösteriyordu. Sonuçlar kaydedilerek deney 100 uA için tekrarlandı. Fakat bizmut için 10 mA ve 100 mA'lık değerler kullanıldı. Çünkü bizmutun direnci oldukça düşüktü.

Ayrıca bir başka değişkenimiz de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu.

SONUÇLAR VE YORUM

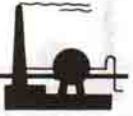
Yapılan deneyler magnetik alan uygulandığında, özellikle yarı iletkenler için direncin arttığını göstermektedir. Alınan sonuçlar doğrultusunda yapılan hesaplamalar ve çizilen grafikler, dirençteki artışın yaklaşık olarak H^2 ile doğru orantılı olarak arttığını göstermektedir. İndiyum antimonit ve bizmut için beklenen sonuçlar elde edildiği halde, kromda herhangi bir direnç değişimine rastlanmamıştır. Aslında bu etki krom için de elde edilebilir. Fakat kromun metal yapısı ve magnetik alanın belli bir değere yükseltilememesinden kaynaklanan sonuç normaldir.

Yöntemde de belirtildiği gibi bir değişken de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu. İlk durumda magnetik alan film düzlemine dik, ikinci durumda ise magnetik alan film düzlemindeydi. İkinci durumda da indiyum antimonit ve bizmut için direnç artışı gözlemlendi. Fakat ilk durumda direnç artışı daha fazla idi; çünkü ilk durumda yükler film yüzeyinde hareket edebiliyorlarken, ikinci durumda yüklerin hareket edebileceği alan, filmin kalınlığı ile sınırlı kalmaya başladı. Bizmutta durumdan kaynaklanan değişiklikler dikkate değeri değildi; çünkü bizmut film halinde olmamasından dolayı elektronların sınırlı bir alanda hareket etmesi söz konusu değildi.

YORUM VE TEORİK AÇIKLAMA

Serbest elektron teorisini kullanarak magnetoresistif etkinin metallerde sıfır olması gereklidir. Bu, akıma paralel yöndeki bir magnetik alan için kolay anlaşılabilir bir durumdur. Çünkü V hızıyla hareket eden bir elektrona etkiyen kuvvet $F = e(V \times H)/C$ olduğundan magnetik alana paralel hız bileşeni H 'dan etkilenmeyecektir. Buna rağmen denenen iletken türlerde bu düşüncenin tersine bir direnç artışı gözlemlenmiştir. Ters yönde bir alan uygulandığı takdirde H 'a dik bir hız bileşeni sahip olan elektronlar, sıfır olmayan bir F ile karşılaşabilecekler ve izledikleri yollardan saptırılacaklar ve metal düzleminde dağılacaktırlar.

Teorik çalışmalar fermi yüzeyinin küresel olmadığı takdirde bu etkinin gözlenebileceğini göstermektedir. Çünkü elek-



tronların davranışları fermi yüzeyindeki davranışlarına bağlıdır. O halde yaklaşık küresel yapıli metallerde bu etkinin gözlenmesi beklenemez.

Magnetik alan elektronların enerjisini değiştiremez. Enerji düzeyi fermi yüzeyinde olan elektronlar yüzeyde kalabilmek için hareketlerine devam edecekler ve kapalı yörüngeleri izlemeye çalışacaklardır. Açık yörüngelerde de hareket edebilme şansları vardır. Fakat açık yörüngelerde magnetoresistans doyum noktasına ulaşamaz; yani belli bir değerde olabilir ve H ile orantılı olarak yükselmeye devam eder.

Aynı zamanda birim elektrik alandaki hızın, yani mobilite- nin yüksek olması da dirençteki artışa etki etmektedir. Yan iletkenlerde mobilitenin yüksek olması, magnetoresistansın belirgin bir şekilde gözlenmesine neden olmaktadır. Bu etkinin gözlenemediği maddelerde mobilite oldukça küçüktür.



TÜTÜN SAPLARINDAN SELÜLOZ ELDE EDİLMESİ



Banu COŞAR, Gülsen KAMA
İzmir Fen Lisesi

PROJENİN AMACI

- 1- Tütün saplarının değerlendirilmesi.
- 2- Kağıt endüstrisine katkı.

Proje çalışmamızın bir yan amacı ise, tabiatı tamiri imkânsız biçim de kirlüten naylon torba kullanımını en aza indirmek, yerine maliyeti ucuz, tütün orijinli kese kağıdı kullanımını yaygınlaştırmaktır.

GİRİŞ

Teorik olarak bütün lifli bitkilerden kağıt yapılabilir. Nitekim tek yıllık bitki ve tarım artıklarından selüloz elde edilmesi, son yıllarda gündemde olan bir konudur. Bugüne kadar pamuk sapı, ayçiçeği sapı ve kökü, çavdar sapı, mısır sapı, soya fasülyesi sapı, çavdar-buğday-arpa-pirinç samanlarından selüloz üretimi yoluna gidilmiştir.

Tütün bitkisi ise halen yalnızca yapraklarından faydalanan, geriye kalan sap kısmı hiçbir şekilde değerlendirilmeyen önemli bir kültür bitkisi durumundadır. Bugüne kadar üzerinde yapılan araştırmaların hemen hepsi yaprakları ile ilgilidir. Tütün saplarını da kapsayan pek az inceleme bulunmaktadır.

Brückner, 1936 yılında, tütün yapraklarının kimyasal niteliklerini saptarken, saplarında da % 35-36 oranında selüloz varlığına işaret etmiştir.

Doç.Dr. Hüdaverdi Eroğlu, buğday saplarından kağıt hamuru üretimi üzerinde durmuş ve diğer tarım artıklarının da aynı amaçla kullanılabileceğini belirtmiştir.

Doç.Dr. Şahin Bostancı Türkiye'nin tek yıllık bitki potansiyelini tespit etmiş, ayçiçeği sapı ve kökünden kağıt elde etmiştir.

Bizim proje çalışmamız, tütün saplarının kağıt hamuru üretiminde kullanılabilirliğini gerek teknik ve gerekse ekonomik yönden ispat etmeyi hedeflemektedir. Ayrıca elde ettiğimiz selülozun kalite ve niteliği incelenmiş, tütün selülozu ile çalışan bir tesis modeli önerilmiştir.

YÖNTEM

Akhisar çevresindeki tarlalardan temin edilen tütün saplarının elyaf uzunlukları saptandı. Saplar kesildi, nem oranları belirlendi. Sülfat yöntemiyle pişirilen sapların verim hesabı yapıldı. Kağıt hamuru Hollander Cihazı'na konarak öğütüldü. Öğütülmüş hamurdan elde edilen safiyeler kurutuldu. Safiyalara kopma, yırtılma, patlama dayanıklılık testleri uygulandı. Rejekt yüzdesi, permanganat numarası ve siyah likör analiz sonuçları göz önünde tutularak on tane farklı pişirme denemesi yapıldı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Herhangi lifli bir maddenin kağıt endüstrisinde kullanılabilmesi için sahip olması gereken özellikler şu başlıklar altında toplanacak olursa:

A) BOL OLMALIDIR : Ege-Karadeniz-Marmara bölgelerinde her yıl 176.377,5 ton tütün sapı verimi hesaplanmıştır.

B) KOLAY ELDE EDİLİR OLMALIDIR : Tütün bitkisinin yaprakları toplandıktan sonra geri kalan kısmının yetiştirici tarafından imha edilmesi yasal bir zorunluluktur. Bu yüzden biçilmesi şart olan sapların sağlanması çok kolay olacaktır.



1988-1989 ÖĞRETİM YILI LİSE VE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARASI PROJE YARIŞMASI SONUÇLARI ÜNİVERSİTE - BİYOLOJİ

ADI ve SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Kemal Çetin	İnönü Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Nohut Samanı ve Silempe'nin Biyoteknolojik Bir Yaklaşımla Değerlendirilmesi	BİRİNCİLİK
Ümit Remzi Dinçer	Anadolu Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Çukurova Bölgesi Columbidea Fam. İrkları Biyolojisi	BİRİNCİLİK
Özkan Erener	Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Bölümü	Tek Hücre Proteinleri ve Yem Endüstrisindeki Kullanımları	İKİNCİLİK
Fatma Kandemir	Çukurova Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	İki Değişik Bitkinin Çimlenme ve Büyümesine Farklı Deterjan Dozlarının Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

ÜNİVERSİTE - TIP

İlgün Özden Ece Tasalı Asım Ulusaraç	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	E Vitaminin Diabetik Sıçanlardaki Glikozile Hemogloblin Düzeylerine Etkisi	BİRİNCİLİK
Soner Altıok	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	Glikokortikoid Etki Mekanizmasının cAMP, cGMP, Ca ⁺⁺ ve PK-C Tarafından Düzenlenmesi	BİRİNCİLİK
Metin Çatak	Ankara Üniv. Ecz. Fak.	Sigaranın Gastrit Üzerinde Etkisi	TEŞVİK

ÜNİVERSİTE - KİMYA

Ahmet Hamamcıoğlu	ODTÜ Fen-Ed. Fak. Kim. Böl.	Nematik Sıvı-Kristal (Kevlar) Sentezi ve Gerilim (Tensile) Grafiği	İKİNCİLİK
Hüseyin Karabal Hasan Uzun	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Siyah Çay Kalitesi Üzerine Depolama ve Paketleme Materyallerinin Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

ÜNİVERSİTE - MÜHENDİSLİK

Erkut Neğiş	ODTÜ Makina Müh. Böl.	Alternatif Bir Enerji Taşıyıcı Olarak Alüminyum ve Taşıtlarda Kullanımı	BİRİNCİLİK
Tayfun Günaydın	Anadolu Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Elektrik Elektronik Böl.	DATACOM (Ortak Bilgi Bankası Projesi)	İKİNCİLİK

C) ÇÜRÜMEYE KARŞI DAYANIKLILIK GÖSTERMELİDİR : Odun yongalarında alınan çürümeyi engelleyici tedbirler burada da alınabilir. Kağıt fabrikalarının atık suları veya % 5'lik borakslı su kullanılabilir.

D) TEMİN EDİLMESİNDE DEVAMLILIK BULUNMALIDIR : Tütün ülkemizin belli başlı ihracat ürünlerindendir. Tekel tarafından yapılan tespite göre Türkiye'de tütün tarımından geçimini sağlayan 250.000 üretici ailesi vardır. Böyle önemli bir bitkinin daha uzun yıllar üretimine devam edileceği açıktır.

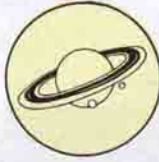
E) EKONOMİK OLMALIDIR : 1 m odun tütün fabrikalarına 30.000 TL'den satılmaktadır. Tütün saplarının ise yakılmaktan başka alternatifi olmadığından hammadde maliyeti çok ucuz olacaktır.

F) VERİMİ YÜKSEK OLMALIDIR : Odun için esmer sül-

fat selülozu pişirme verimi % 40-42 arasındadır. Proje çalışmamız sonunda tütün için bu verim % 33,96 olarak bulunmuştur ki, tek yıllık bir bitki için çok yüksek bir verimdir.

Yukarıda saydıklarımızın tümü tütün selülozunun lehine özelliklerdir. Ancak fiziksel test sonuçları göstermektedir ki, bu selülozu her alanda kullanmak mümkün değildir. Kullanılabileceği alanlar beyazlatmaya gidilmemesini gerektiren alanlardır. Bunlar, paket kağıdı, kesekâğıdı, kartona dolgu maddesi olarak sıralanabilir. Ayrıca odun selülozu ile karıştırılarak daha değişik alanlarda kullanılması da mümkündür.

Bizim bu konu da getirebileceğimiz öneriler tesis modeli ile ilgilidir. Tasarladığımız tesis modeli farklı şekillerde geliştirilebilir veya geliştirilebilir. Nakliyatla karşılaşılabilecek güçlükler için yeni balyalama veya presleme düzenekleri kurulabilir.



MAGNETORESISTANS (MAGNETİK ALAN VARLIĞINDA DİRENÇ DEĞİŞİMİ)



Mete BAYYIĞIT - Erhan ÖZTOP
Ankara Fen Lisesi

PROJENİN AMACI

Çeşitli iletken ve yarıiletkenlerde magnetoresistansı gözleyip, somut bağıntı ve sonuçlar elde etmek.

GİRİŞ

Genelde büyük bir magnetik alan varlığında, maddelerin direnç değişimi gözlenebilir. Bu durum özellikle yarı iletkenlerde belirgindir.

Hall olayını kapsayan galvanomagnetik ilginçliklerden birisi olan magneto direnç hem magnetik alan iletken bir tele paralel, hem de iletken telle aç, yapacak şekilde olduğunda görülebilir. Ferromagnetik maddeler, soy, geçiş metalleri ve alaşımlarını kapsayacak şekilde pozitif bir etkidir.

Direnç değişimi genelde magnetik alan yoğunluğunun karesi ile doğru orantılıdır. Bu orantı, ancak magnetik alan belli bir maksimum değerin altında ise geçerlidir. Bu maksimum değerin üstünde direnç değişimi ile alan yoğunluğu doğru orantılı olur.

Dünyada bu konu hakkında birçok deneysel veriler elde edilmiştir: fakat bu etkinin kuramı, tam anlamıyla ne geliştirilmiş, ne de açıklanabilmiştir.

YÖNTEM

İndiyum antimonit (InSb), krom ve bizmutun dirençlerini ölçmek üzere Şekil 1'deki devre kuruldu. Bu elektronik düzene magnetik alan içine konuldu. Değişkenlerden biri magnetik alan şiddeti seçilmişti. Bu işlem, elektromagnette magnetik alana çeşitli değerler verilerek (0, 2, 5, 7, 10, 12, 15, 18, 20, 22, kG) tekrarlandı.

İlk denemede akım kaynağı indiyum antimonit ve krom için 10 uA'ı gösteriyordu. Sonuçlar kaydedilerek deney 100 uA için tekrarlandı. Fakat bizmut için 10 mA ve 100 mA'lık değerler kullanıldı. Çünkü bizmutun direnci oldukça düşüktü.

Ayrıca bir başka değişkenimiz de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu.

SONUÇLAR VE YORUM

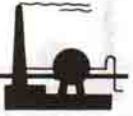
Yapılan deneyler magnetik alan uygulandığında, özellikle yarı iletkenler için direncin arttığını göstermektedir. Alınan sonuçlar doğrultusunda yapılan hesaplamalar ve çizilen grafikler, dirençteki artışın yaklaşık olarak H^2 ile doğru orantılı olarak arttığını göstermektedir. İndiyum antimonit ve bizmut için beklenen sonuçlar elde edildiği halde, kromda herhangi bir direnç değişimine rastlanmamıştır. Aslında bu etki krom için de elde edilebilir. Fakat kromun metal yapısı ve magnetik alanın belli bir değere yükseltilememesinden kaynaklanan sonuç normaldir.

Yöntemde de belirtildiği gibi bir değişken de magnetik alan ile film düzlemi arasındaki durumdu. İlk durumda magnetik alan film düzlemine dik, ikinci durumda ise magnetik alan film düzlemindeydi. İkinci durumda da indiyum antimonit ve bizmut için direnç artışı gözlemlendi. Fakat ilk durumda direnç artışı daha fazla idi; çünkü ilk durumda yükler film yüzeyinde hareket edebiliyorlarken, ikinci durumda yüklerin hareket edebileceği alan, filmin kalınlığı ile sınırlı kalmaya başladı. Bizmutta durumdan kaynaklanan değişiklikler dikkate değeri değildi; çünkü bizmut film halinde olmamasından dolayı elektronların sınırlı bir alanda hareket etmesi söz konusu değildi.

YORUM VE TEORİK AÇIKLAMA

Serbest elektron teorisini kullanarak magnetoresistif etkinin metallerde sıfır olması gereklidir. Bu, akıma paralel yöndeki bir magnetik alan için kolay anlaşılabilir bir durumdur. Çünkü V hızıyla hareket eden bir elektrona etkiyen kuvvet $F = e(V \times H)/C$ olduğundan magnetik alana paralel hız bileşeni H 'dan etkilenmeyecektir. Buna rağmen denenen iletken türlerde bu düşüncenin tersine bir direnç artışı gözlemlenmiştir. Ters yönde bir alan uygulandığı takdirde H 'a dik bir hız bileşeni sahip olan elektronlar, sıfır olmayan bir F ile karşılaşabilecekler ve izledikleri yollardan saptırılacaklar ve metal düzleminde dağılacaktırlar.

Teorik çalışmalar fermi yüzeyinin küresel olmadığı takdirde bu etkinin gözlenebileceğini göstermektedir. Çünkü elek-



tronların davranışları fermi yüzeyindeki davranışlarına bağlıdır. O halde yaklaşık küresel yapıli metallerde bu etkinin gözlenmesi beklenemez.

Magnetik alan elektronların enerjisini değiştiremez. Enerji düzeyi fermi yüzeyinde olan elektronlar yüzeyde kalabilmek için hareketlerine devam edecekler ve kapalı yörüngeleri izlemeye çalışacaklardır. Açık yörüngelerde de hareket edebilme şansları vardır. Fakat açık yörüngelerde magnetoresistans doyum noktasına ulaşamaz; yani belli bir değerde olabilir ve H ile orantılı olarak yükselmeye devam eder.

Aynı zamanda birim elektrik alandaki hızın, yani mobilite- nin yüksek olması da dirençteki artışa etki etmektedir. Yan iletkenlerde mobilitenin yüksek olması, magnetoresistansın belirgin bir şekilde gözlenmesine neden olmaktadır. Bu etkinin gözlenemediği maddelerde mobilite oldukça küçüktür.



TÜTÜN SAPLARINDAN SELÜLOZ ELDE EDİLMESİ



Banu COŞAR, Gülsen KAMA
İzmir Fen Lisesi

PROJENİN AMACI

- 1- Tütün saplarının değerlendirilmesi.
- 2- Kağıt endüstrisine katkı.

Proje çalışmamızın bir yan amacı ise, tabiatı tamiri imkânsız biçim de kirlüten naylon torba kullanımını en aza indirmek, yerine maliyeti ucuz, tütün orijinli kese kağıdı kullanımını yaygınlaştırmaktır.

GİRİŞ

Teorik olarak bütün lifli bitkilerden kağıt yapılabilir. Nitekim tek yıllık bitki ve tarım artıklarından selüloz elde edilmesi, son yıllarda gündemde olan bir konudur. Bugüne kadar pamuk sapı, ayçiçeği sapı ve kökü, çavdar sapı, mısır sapı, soya fasülyesi sapı, çavdar-buğday-arpa-pirinç samanlarından selüloz üretimi yoluna gidilmiştir.

Tütün bitkisi ise halen yalnızca yapraklarından faydalanan, geriye kalan sap kısmı hiçbir şekilde değerlendirilmeyen önemli bir kültür bitkisi durumundadır. Bugüne kadar üzerinde yapılan araştırmaların hemen hepsi yaprakları ile ilgilidir. Tütün saplarını da kapsayan pek az inceleme bulunmaktadır.

Brückner, 1936 yılında, tütün yapraklarının kimyasal niteliklerini saptarken, saplarında da % 35-36 oranında selüloz varlığına işaret etmiştir.

Doç.Dr. Hüdaverdi Eroğlu, buğday saplarından kağıt hamuru üretimi üzerinde durmuş ve diğer tarım artıklarının da aynı amaçla kullanılabileceğini belirtmiştir.

Doç.Dr. Şahin Bostancı Türkiye'nin tek yıllık bitki potansiyelini tespit etmiş, ayçiçeği sapı ve kökünden kağıt elde etmiştir.

Bizim proje çalışmamız, tütün saplarının kağıt hamuru üretiminde kullanılabilirliğini gerek teknik ve gerekse ekonomik yönden ispat etmeyi hedeflemektedir. Ayrıca elde ettiğimiz selülözün kalite ve niteliği incelenmiş, tütün selülözü ile çalışan bir tesis modeli önerilmiştir.

YÖNTEM

Akhisar çevresindeki tarlalardan temin edilen tütün saplarının elyaf uzunlukları saptandı. Saplar kesildi, nem oranları belirlendi. Sülfat yöntemiyle pişirilen sapların verim hesabı yapıldı. Kağıt hamuru Hollander Cihazı'na konarak öğütüldü. Öğütülmüş hamurdan elde edilen safiyeler kurutuldu. Safihalara kopma, yırtılma, patlama dayanıklılık testleri uygulandı. Rejekt yüzdesi, permanganat numarası ve siyah likör analiz sonuçları göz önünde tutularak on tane farklı pişirme denemesi yapıldı.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Herhangi lifli bir maddenin kağıt endüstrisinde kullanılabilmesi için sahip olması gereken özellikler şu başlıklar altında toplanacak olursa:

A) BOL OLMALIDIR : Ege-Karadeniz-Marmara bölgelerinde her yıl 176.377,5 ton tütün sapı verimi hesaplanmıştır.

B) KOLAY ELDE EDİLİR OLMALIDIR : Tütün bitkisinin yaprakları toplandıktan sonra geri kalan kısmının yetiştirici tarafından imha edilmesi yasal bir zorunluluktur. Bu yüzden biçilmesi şart olan sapların sağlanması çok kolay olacaktır.



1988-1989 ÖĞRETİM YILI LİSE VE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARASI PROJE YARIŞMASI SONUÇLARI ÜNİVERSİTE - BİYOLOJİ

ADI ve SOYADI	OKULU	PROJENİN ADI	DERECESİ
Kemal Çetin	İnönü Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Nohut Samanı ve Silempe'nin Biyoteknolojik Bir Yaklaşımla Değerlendirilmesi	BİRİNCİLİK
Ümit Remzi Dinçer	Anadolu Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	Çukurova Bölgesi Columbidea Fam. İrkları Biyolojisi	BİRİNCİLİK
Özkan Erener	Boğaziçi Üniversitesi Elektrik Bölümü	Tek Hücre Proteinleri ve Yem Endüstrisindeki Kullanımları	İKİNCİLİK
Fatma Kandemir	Çukurova Üniversitesi Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl.	İki Değişik Bitkinin Çimlenme ve Büyümesine Farklı Deterjan Dozlarının Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

ÜNİVERSİTE - TIP

İlgün Özden Ece Tasalı Asım Ulusaraç	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	E Vitaminin Diabetik Sıçanlardaki Glikozile Hemogloblin Düzeylerine Etkisi	BİRİNCİLİK
Soner Altıok	İstanbul Üniv. Tıp Fak.	Glikokortikoid Etki Mekanizmasının cAMP, cGMP, Ca ⁺⁺ ve PK-C Tarafından Düzenlenmesi	BİRİNCİLİK
Metin Çatak	Ankara Üniv. Ecz. Fak.	Sigaranın Gastrit Üzerinde Etkisi	TEŞVİK

ÜNİVERSİTE - KİMYA

Ahmet Hamamcıoğlu	ODTÜ Fen-Ed. Fak. Kim. Böl.	Nematik Sıvı-Kristal (Kevlar) Sentezi ve Gerilim (Tensile) Grafiği	İKİNCİLİK
Hüseyin Karabal Hasan Uzun	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Siyah Çay Kalitesi Üzerine Depolama ve Paketleme Materyallerinin Etkisi	ÜÇÜNCÜLÜK

ÜNİVERSİTE - MÜHENDİSLİK

Erkut Neğiş	ODTÜ Makina Müh. Böl.	Alternatif Bir Enerji Taşıyıcı Olarak Alüminyum ve Taşıtlarda Kullanımı	BİRİNCİLİK
Tayfun Günaydın	Anadolu Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Elektrik Elektronik Böl.	DATACOM (Ortak Bilgi Bankası Projesi)	İKİNCİLİK

C) ÇÜRÜMEYE KARŞI DAYANIKLILIK GÖSTERMELİDİR : Odun yongalarında alınan çürümeyi engelleyici tedbirler burada da alınabilir. Kağıt fabrikalarının atık suları veya % 5'lik borakslı su kullanılabilir.

D) TEMİN EDİLMESİNDE DEVAMLILIK BULUNMALIDIR : Tütün ülkemizin belli başlı ihracat ürünlerindendir. Tekel tarafından yapılan tespite göre Türkiye'de tütün tarımından geçimini sağlayan 250.000 üretici ailesi vardır. Böyle önemli bir bitkinin daha uzun yıllar üretimine devam edileceği açıktır.

E) EKONOMİK OLMALIDIR : 1 m odun tütün fabrikalarına 30.000 TL'den satılmaktadır. Tütün saplarının ise yakılmaktan başka alternatifi olmadığından hammadde maliyeti çok ucuz olacaktır.

F) VERİMİ YÜKSEK OLMALIDIR : Odun için esmer sül-

fat selülozu pişirme verimi % 40-42 arasındadır. Proje çalışmamız sonunda tütün için bu verim % 33,96 olarak bulunmuştur ki, tek yıllık bir bitki için çok yüksek bir verimdir.

Yukarıda saydıklarımızın tümü tütün selülozunun lehine özelliklerdir. Ancak fiziksel test sonuçları göstermektedir ki, bu selülozu her alanda kullanmak mümkün değildir. Kullanılabileceği alanlar beyazlatmaya gidilmemesini gerektiren alanlardır. Bunlar, paket kağıdı, kesekâğıdı, kartona dolgu maddesi olarak sıralanabilir. Ayrıca odun selülozu ile karıştırılarak daha değişik alanlarda kullanılması da mümkündür.

Bizim bu konu da getirebileceğimiz öneriler tesis modeli ile ilgilidir. Tasarladığımız tesis modeli farklı şekillerde geliştirilebilir veya geliştirilebilir. Nakliyatla karşılaşılabilecek güçlükler için yeni balyalama veya presleme düzenekleri kurulabilir.

KALP ENFARKTÜSÜNE ERKEN TEŞHİS

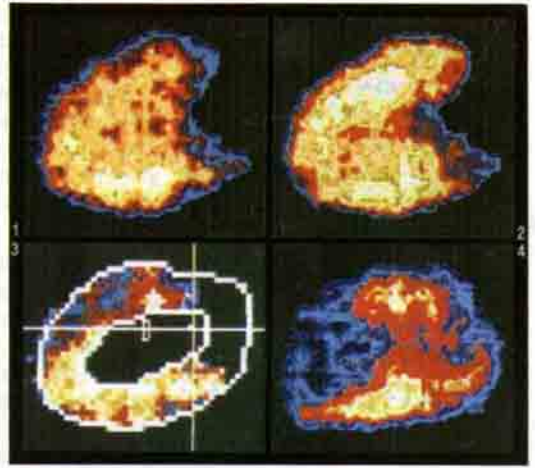
Uzun zamandan beri doktorlar, kalp enfarktüsünün teşhisini zamanında yapabilmek için, bu öldürücü hastalığın belirtilerini aramaktaydılar. Bunu başaran Essen Üniversitesi Kliniği'nden Hans-Jürgen Machulla ile Bad Oeynhausen Kalp Merkezi'ndeki doktorlardan Karel Vyska, kalp enfarktüsünün belirtilerini uzun incelemeler sonunda buldular.

Araştırmacılar, radyoaktif olarak işaretlenen maddelerin sayesinde, kanın vücuda pompalanması sırasında görev alan ve yetersiz miktarda yağ asidi içeren kalp kası hücrelerini, bilgisayar ekranı üzerinde elde ettiler. Yağ asitlerinin bulunmadığı veya yetersiz miktarda olduğu bölgelerde, kalp kası dokularının olumsuz etkilenmesi sonucu, kalp enfarktüsünün meydana gelme tehlikesinin büyük olduğu nu saptadılar.

Kalbin enerji tedarikini incelemek için, Hans-Jürgen Machulla ve Karel Vyska, Fenil yağ asidini radyoaktif İyot-123 ile işaretleyip, kalp hastası kişilerin toplardamarlarına iğne ile erfekte ettiler. Enjekte edilen yağ asidi, vücut tarafından enerji taşıyıcı olarak kabul edildiğinden, kendini birkaç dakika içinde kalpte bulur. Bir Gamma kamerası, İyot-123 tarafından yayınlanan ışınların resmini çizer. Bilgisayar monitöründe, parlak açık renkli lekeler halinde görebileceğimiz bölümler, kalbin yağ asidi bulunan bölgeleridir. Ne yazık ki, bilim adamları bu görüntüden her bir kas hücresine ulaşan yağ asidi miktarlarını öğrenemezler. Şebabi de, radyoaktif maddenin kullanılmayan kısmının kan ile birlikte damarlarda akmaya devam etmesi ve elde edilen görüntüyü yanıltıp, anlaşılmaz hale getirmesidir. Buna engel olmak amacıyla olan iki araştırmacı, yeni bir taktiğe daha başvurmayı gerekli gördüler.

Radyoaktif olan Talyum-201 elementini, hasta ya toplardamarından enjekte ettiklerinde, kan dolaşımının ölçüsünü gösteren monitör resmini elde ettiler. Bu aşamada yapılacak olan ise, elde edilen resimleri karşılaştırmak olacaktır. Kan dolaşımının etkisiyle oluşan kısımlar ekranda hızla azalırken, geriye kas hücrelerindeki yağ asidi konsantrasyonunu gösteren bilgisayar görüntüsü kalıyordu.

Araştırmacı doktorlar, kan dolaşımı bozukluğu tespit edemedikleri vakalarda dahi, aşırı miktarda yağ asidi eksikliklerine, diğer bir ifadeyle enerji açığına rastlamışlardır. Bu teşhis sayesinde de, hastanın geçirebileceği bir kalp enfarktüsü (kalp krizi) engellenmiş olur. Dr. Karel Vyska'nın öğütlerini dinle-



57 Yaşındaki Bir Kişinin Kalbinin Görünümü:

1. Toplardamarlara radyoaktifli yağ asidi enjekte edildikten sonraki durumu.
2. Talyum-201'in enjekte edilmesinden sonraki görünümü.
3. Elde edilen sonuç: Bir kalp enfarktüsü teşhis ediliyor.
4. Resmin solundaki koyu mavi bölümlerde yağ asidi eksiklikleri görülüyor. Hasta, görülen siyah lekeli bölgelerde kalp enfarktüsü geçirmiş.

mayip, vaktinde ameliyat olmayan hastaların, doktorun teşhis edip belirttiği bölgelerden kalp krizine maruz kaldıkları belirtiliyor.

Machulla ve Vyska, yaklaşık 250 hastanın kalbini bilgisayardan gözlemledikten sonra, güvenilir bir erken teşhis metodu bulduklarını kanıtlamış oldular. Bu bilim adamları, metotlarının tedavide kullanılmasını sağlayabildikleri takdirde ise, birçok kalp hastasının hayatını kurtarmış olacaklar. Tedavide kullanılacak olan ışınlama yükünün, azlığı nedeniyle zararlı olmayışı, hastaların kalplerini düzenli olarak kontrol ettirebilmelerine imkân tanıyor.

Bu buluş sadece hastalar ve pratisyenler için değil, tıbbi araştırmalar yapan bütün bilim adamları için ilgi çekici olmuştur. Bu zamana kadar uzmanlar, yağ asidinin pasif olup, sadece damardan kalp hücrelerine sızdığı ve yeterli bir kan dolaşımının gerekli yakıtı sağladığını kabul ediyorlardı. Oysa Machulla ile Vyska, ölçümlerinde kan dolaşımının güçlü olduğu yerlerde de yağ asidi noksanlıklarına rastladılar. Biyokimyasal araştırmalar sonucunda, hücre duvarında vuku bulan bir taşıma sisteminin, gerekli enerji tedarikini sağladığını gösterdiler. Yağ asidinin ise hücre sitoplazmasına yayılmayla alındığı da bilinmektedir. Bu taşıma sisteminin fonksiyon kabiliyetinden hareketle de bu durumun, muhtemelen olabilecek anı bir kalp enfarktüsünü önleyebilecek, güvenilir bir teşhis yolu (metodu) olduğu söylenebilir.

GEÖ'dan çev.: Abdullah YILMAZ

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ÇEVREMİZDEKİ ELEKTRİK YÜKÜ

Günümüzde, insanoğlu, teknolojik gelişmenin neden olduğu dertlerle baş etmek çabasında. Statik elektriğin mevcudiyetine ve verdiği zararlara dikkatinizi çekmek istiyorum.

Elektrostatik yüklenme diye tanımlanan elektriklenme, dünyada hayatın başlamasından beri mevcut olup, elektriğin icadından önce de dikkatleri üzerinde toplamıştır.

İnsanın, nedenini açıklayamadığı tabiat olayları karşısında, bilimsel araştırmalarla mantıkî izah aradığı yirminci yüzyılda, elektrostatik çevre kirliliği yabana atılmayacak bir olaydır.

Yıldırım düşmesi veya durup dururken oluşan bir kıvılcım çakması neticesi, bir yangın çıkması gibi olaylar, insanın fırtınalı havalarda, havanın elektriklenme nispetinin fazla olduğu atmosferik şartlarda ruhsal sıkıntılara düşmesi, vücudun su-asit-baz dengesinin bozulması neticesinde olduğu tespit edilen sinirli, kas ağrıları gibi haller, statik elektriğin insan bünyesinde tam izah edilemeyen etkileri olduğuna dair basit örneklerdir.

İslâm dinindeki abdest alma olayındaki başa mesh etmek, ense ve kulakları ıslak parmaklarla sıvazlama bir nevi elektrostatik temizlenmedir. Nitekim fazla kuru sıcak havalarda başımızı ensemizi ıslatmak ihtiyacımızdaki hikmete dikkatinizi çekerim.

Kuru havalarda yalıtkan ayakkabı ve sentetik elbiselerimizin sta-

tik elektriklenmeye sebep olup, parmak uçlarımızdan deşarj olan elektriğe dikkatinizi çekmek istiyorum. Çok hassas elektronik devrelerde zararlı etkisini tecrübeliler bilir; parmaklarımızın önce topraklanması suretiyle üzerimizde taşıdığımız statik elektriğin deşarjı her zaman dikkat edilecek bir husustur.

Elektrik yüklenme, insan iç organlarından bilhassa kalp ritmini temin eden bölümlerden tehlikeli seviyelerde akım akmasına neden olunca, bu ritmin aksayabileceği hatta ölüme sebep olabileceği açıktır.

Meselâ kalp hastalarında kullanılan kalp pilleri, takriben 7-8 mikroamper gibi gayet zayıf ampullerle ritmi düzenlemektedir.

Statik elektriğin vücuda olumsuz bir etkisi, bu miktar akımı cildin dış yüzeyinde kolayca akıtılabildiği gibi, vücut içi dengeyi de bozabileceği açıktır.

Sizlere bilimsel bir örnek veriyorum: Gökten 15 m/s hızla düşen 50 mg kütleli bir yağmur damlası enerjisi takriben 6 mJ'dur; benzin buharının tutuşma enerjisi 0,25 mJ'dur.

Sentetik kumaşlı koltuktan kal-

kınca veya arabamızdan çıkarken, parmaklarımızdan sıçrayan statik elektrik boşalmayı hatırlarsınız. İşte, bu anda vücudumuzda bir kondansatör gibi biriken elektriğin deşarj olmasının 10-15 bin voltluk bir gerilimden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu boşalma enerjisi, benzin buharının alevlenmesi için gereken enerjinin kırk katı bir enerjiye tekabül etmektedir. Vücut, bu anda 12 mJ'luk bir kapasitif enerjiyi toprağa vermiştir. İnsan, 250 mJ'luk bir boşalmada şoka girmektedir. Bazı arabaların altında, bilhassa parlayıcı madde taşıyanlarda sallanan zincir, araba üzerinde oluşan statik elektriği toprağa vermek içindir.

Sonuç olarak, statik elektriğin oluşmasını önlemek için, kösele tabanı ayakkabı giyilmesi, iletken malzemeden yapılmış zemin kaplaması kullanmak ve ortamın nem yüzdesini uygun seviyede tutmak, özellikle bilgisayar salonları için bir zorunluluktur. Elektronik ile bilhassa imalat ile uğraşanların bu konuda bilinçli olmaları gerekir. Daima aklınızda olsun; on bin volt'luk gerilim 1 cm mesafeden atılabilir; Velhasıl kıymetli elektronikçiler, statik elektriğe dikkat ediniz.

NASIL AYDINLANIYORUZ?

ELEKTRİK LAMBALARI

Fitilli Lambalar (Incandescent lamps)

Yüksek dirençli ince tungsten telden akım geçerken, akkor haline gelen tel, ışık verir. Tungsten'in erime noktası 3390°C (3663°K)'dir.

Normal lambada sıcaklık 2600°K'e kadar çıkabilir.

Kısa kullanımlı fazla parlak fotoğraflar için spot lambalarının fitil sıcaklığı ise 3200°K'dir.

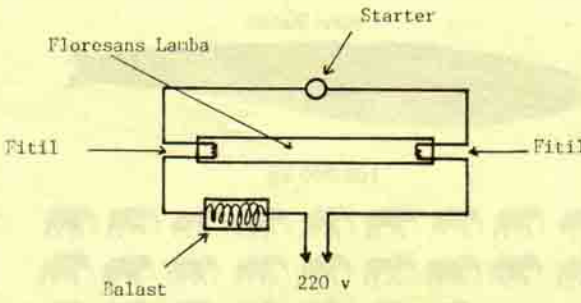
TUNGSTEN-ARGON FİTİLLİ LAMBALAR

Eğer yalnız tungsten fitilli boşluklu bir lamba yapsak, tungsten

buharlaşıp soğuk lamba camını karartacaktır. Bunun için, alçak tazyikte argon ilave edilir; argon gazı, ısıyı cama iletir, buharlaşma nedeniyle kararmayı önleyecektir. Esasında bu ısı kaybı, dolayısıyla enerji kaybı demektir; boşluklu lambaya göre daha sıcak bir lamba olmaktadır. Bu kaybı azaltabilmek için, filaman bobincikler halinde sarmal yapılır. Fitilli lambanın çalışma geriliminden % 2 fazla gerilim uygularsak, lamba ömrü % 10 azalacaktır.

TUNGSTEN HALOJEN LAMBALARI

Eğer tungsten, filaman iyot buharı ile çevrili olsa, lamba zarfı kuvarsdan yapılsa, çok daha faz-



Şekil A : Bir Floresans Lambanın Bağlanması.



Şekil B : Filtilli Lamba.

la fitil ısı gerekecekti. Bu durumda fitilli terkedilen tungsten buharı, iyot ile birleşip renksiz tungsten iyodu oluşturacaktır; bu durumda lamba kararmayacak, sıcak fitil ile temas kurunca, tungsten ve iyodun regenerere edilecekti ve devamlı ışık temin edilecekti. Yüksek ısıda çalışmak, bu lamba için gerekliliktir. Kuvvars zarfa elle dokunmama- li. Normal lambalarda sarf edilen ay- nı güce nazaran, mavimsi bol ışık elde edilir.

KARBON FİTİLLİ LAMBALAR

Karbon fitilli lamba, 1877'de keşfedilmiş; fakat 1911'de tungsten fitilli lambaların icadı ile vazgeçilmiş ise de şimdi, dekoratif gaye ile kul- lanılan alçak ısıda, yumuşak sarımsı renk veren lamba olarak kullanı- lmaktadır.

REFLEKTÖR LAMBALAR

Otomobillerde kullanılan, belirli yönü bütün ışığı yönlendiren lam- balardır. (Dichroic) tip diye anılan enteresan bir minik lamba ise, film projektör lambası olarak kullanılan ışığı yansıtan; fakat ısıyı yansıtmay- an bir özelliğindedir.

DEŞARJLI LAMBALAR

Eletrik enerjisini ışık enerjisine çevirmede en uygun ve etkin işe- ler de, yine de ısı hasil ederler. Elek- trik akımının gaz buharından kolay geçebilmesi için, kâfi derecede yüksek gerilim uygulanması icap eder. İyonlaşan gaz, iyi iletkenlik ya-

par, iyonların nötr gaz atomlarına dönüşümde karakteristik ışık renk- lerinde parlamaya olur. Şekil: A

Alçak takatlı neon lambalar 100 V civarında çalışırlar.

Civa buharlı lambalar (mavi- yeşil) renklidir.

Sodyum buharlılar (koyu ve açık sarı renk verir).

Yüksek tazyikli helyum lam- balar (Soluk pembe renkte) cadde- lerin aydınlatılmasında kullanılır.

Alçak tazyikli civa buharlı lambalar (Floresans lambalar, yük- sek voltaj inert gazlı lambalarda kul- lanılan gazlar).

(Helyum, Neon, Argon, Krip-

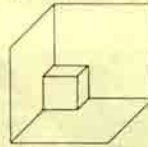
ton, Ksenon renkli reklam panola- rında kullanılır. Xenon (Ksenon) bil- hassa, foto flaş lambalarında kulla- nılmaktadır.

Bütün gazlı ve fitilli lambalar, az da olsa mutlaka ısı da verir; dolayısıyla kayıplı bir aydınlatma yapar. Aydınlatmayı en etkin yapmak için, tavanlara ELEKTROLÜMINESANS paneller kaplamak tavsiye edilebi- lir; en etkin ve soğuk ışık kaynağı- dır; pek kullanılmaz. Yeşil ışık ver- ir; fazla ışık gerekmeyen hasta odalarında kullanılır.

Elektronikte kullanılan diğer ışık kaynaklarına gelince, LED (Bk. B.T. Ekim/1987) ve Foto Eleman- lar (Bk. Temmuz, Ağustos, Ey- lül/1988 B.T.'deki yazılarım).

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayının cevapları.)



NE GÖRÜYORSUNUZ? 1) Büyük bir küpün arka köşesindeki küçük bir küp. 2) Üst köşesinden küçük bir küp çıkartılmış olan büyük bir küp. 3) Kö- şeleri birbirine değen bir büyük ve bir küçük küp.

SİHİRLİ ÇARPIM KARESİ : Üst- lü sayıların çarpımlarında üstlerin to- planması kuralından yararlanarak, her- hangi bir sihirli toplam karesinden ko- layca sihirli çarpım karesi elde edi- lebilir.

SİHİRLİ TOPLAM KARESİ

2	7	6
9	5	1
4	3	8

SİHİRLİ ÇARPIM KARESİ

2 ²	2 ⁷	2 ⁶
2 ⁹	2 ⁵	2 ¹
2 ⁴	2 ³	2 ⁸

FARKLI RAKAMLAR : 8.877.690 tamsayı vardır.

1 rakamlı sayılar için	9 adet
2 rakamlı sayılar için	9x9 adet
3 rakamlı sayılar için	9x9x9 adet
10 rakamlı sayılar için	9x9! adet
	8.877.690

SINAV OYUNU : 10 doğru, 16 yanlış Cevap.

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ÇEVREMİZDEKİ ELEKTRİK YÜKÜ

Günümüzde, insanoğlu, teknolojik gelişmenin neden olduğu dertlerle baş etmek çabasında. Statik elektriğin mevcudiyetine ve verdiği zararlara dikkatinizi çekmek istiyorum.

Elektrostatik yüklenme diye tanımlanan elektriklenme, dünyada hayatın başlamasından beri mevcut olup, elektriğin icadından önce de dikkatleri üzerinde toplamıştır.

İnsanın, nedenini açıklayamadığı tabiat olayları karşısında, bilimsel araştırmalarla mantıkî izah aradığı yirminci yüzyılda, elektrostatik çevre kirliliği yabana atılmayacak bir olaydır.

Yıldırım düşmesi veya durup dururken oluşan bir kıvılcım çakması neticesi, bir yangın çıkması gibi olaylar, insanın fırtınalı havalarda, havanın elektriklenme nispetinin fazla olduğu atmosferik şartlarda ruhsal sıkıntılara düşmesi, vücudun su-asit-baz dengesinin bozulması neticesinde olduğu tespit edilen sinirli, kas ağrıları gibi haller, statik elektriğin insan bünyesinde tam izah edilemeyen etkileri olduğuna dair basit örneklerdir.

İslâm dinindeki abdest alma olayındaki başa mesh etmek, ense ve kulakları ıslak parmaklarla sıvazlama bir nevi elektrostatik temizlenmedir. Nitekim fazla kuru sıcak havalarda başımızı ensemizi ıslatmak ihtiyacımızdaki hikmete dikkatinizi çekerim.

Kuru havalarda yalıtkan ayakkabı ve sentetik elbiselerimizin sta-

tik elektriklenmeye sebep olup, parmak uçlarımızdan deşarj olan elektriğe dikkatinizi çekmek istiyorum. Çok hassas elektronik devrelerde zararlı etkisini tecrübeliler bilir; parmaklarımızın önce topraklanması suretiyle üzerimizde taşıdığımız statik elektriğin deşarjı her zaman dikkat edilecek bir husustur.

Elektrik yüklenme, insan iç organlarından bilhassa kalp ritmini temin eden bölümlerden tehlikeli seviyelerde akım akmasına neden olunca, bu ritmin aksayabileceği hatta ölüme sebep olabileceği açıktır.

Meselâ kalp hastalarında kullanılan kalp pilleri, takriben 7-8 mikroamper gibi gayet zayıf ampullerle ritmi düzenlemektedir.

Statik elektriğin vücuda olumsuz bir etkisi, bu miktar akımı cildin dış yüzeyinde kolayca akıtılabildiği gibi, vücut içi dengeyi de bozabileceği açıktır.

Sizlere bilimsel bir örnek veriyorum: Gökten 15 m/s hızla düşen 50 mg kütleli bir yağmur damlası enerjisi takriben 6 mJ'dur; benzin buharının tutuşma enerjisi 0,25 mJ'dur.

Sentetik kumaşlı koltuktan kal-

kınca veya arabamızdan çıkarken, parmaklarımızdan sıçrayan statik elektrik boşalmayı hatırlarsınız. İşte, bu anda vücudumuzda bir kondansatör gibi biriken elektriğin deşarj olmasının 10-15 bin voltluk bir gerilimden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu boşalma enerjisi, benzin buharının alevlenmesi için gereken enerjinin kırk katı bir enerjiye tekabül etmektedir. Vücut, bu anda 12 mJ'luk bir kapasitif enerjiyi toprağa vermiştir. İnsan, 250 mJ'luk bir boşalmada şoka girmektedir. Bazı arabaların altında, bilhassa parlayıcı madde taşıyanlarda sallanan zincir, araba üzerinde oluşan statik elektriği toprağa vermek içindir.

Sonuç olarak, statik elektriğin oluşmasını önlemek için, kösele tabanlı ayakkabı giyilmesi, iletken malzemeden yapılmış zemin kaplaması kullanmak ve ortamın nem yüzdesini uygun seviyede tutmak, özellikle bilgisayar salonları için bir zorunluluktur. Elektronik ile bilhassa imalat ile uğraşanların bu konuda bilinçli olmaları gerekir. Daima aklınızda olsun; on bin volt'luk gerilim 1 cm mesafeden atılabılır. Velhasıl kıymetli elektronikçiler, statik elektriğe dikkat ediniz.

NASIL AYDINLANIYORUZ?

ELEKTRİK LAMBALARI

Fitilli Lambalar (Incandescent lamps)

Yüksek dirençli ince tungsten telden akım geçerken, akkor haline gelen tel, ışık verir. Tungsten'in erime noktası 3390°C (3663°K)'dir.

Normal lambada sıcaklık 2600°K'e kadar çıkabilir.

Kısa kullanımlı fazla parlak fotoğraflar için spot lambalarının fitil sıcaklığı ise 3200°K'dir.

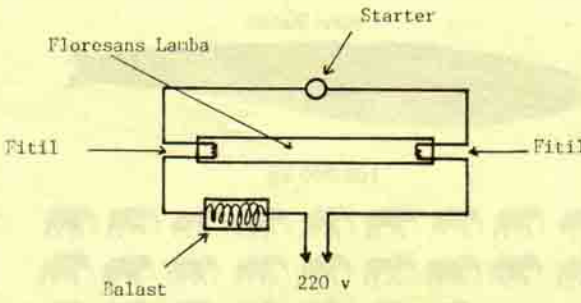
TUNGSTEN-ARGON FİTİLLİ LAMBALAR

Eğer yalnız tungsten fitilli boşluklu bir lamba yapsak, tungsten

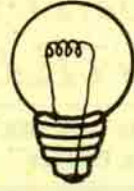
buharlaşıp soğuk lamba camını karartacaktır. Bunun için, alçak tazyikte argon ilave edilir; argon gazı, ısıyı cama iletir, buharlaşma nedeniyle kararmayı önleyecektir. Esasında bu ısı kaybı, dolayısıyla enerji kaybı demektir; boşluklu lambaya göre daha sıcak bir lamba olmaktadır. Bu kaybı azaltabilmek için, filaman bobincikler halinde sarmal yapılır. Fitilli lambanın çalışma geriliminden % 2 fazla gerilim uygularsak, lamba ömrü % 10 azalacaktır.

TUNGSTEN HALOJEN LAMBALARI

Eğer tungsten, filaman iyot buharı ile çevrili olsa, lamba zarfı kuvarsdan yapılsa, çok daha faz-



Şekil A : Bir Floresans Lambanın Bağlanması.



Şekil B : Filtilli Lamba.

la fitil ısı gerekecekti. Bu durumda fitili terkeden tungsten buharı, iyot ile birleşip renksiz tungsten iyodu oluşturacaktır; bu durumda lamba kararmayacak, sıcak fitil ile temas kurunca, tungsten ve iyodun regenerere edilecekti ve devamlı ışık temin edilecekti. Yüksek ısıda çalışmak, bu lamba için gerekliliktir. Kuvvars zarfa elle dokunmama- li. Normal lambalarda sarf edilen aynı güce nazaran, mavimsi bol ışık elde edilir.

KARBON FİTİLLİ LAMBALAR

Karbon fitilli lamba, 1877'de keşfedilmiş; fakat 1911'de tungsten fitilli lambaların icadı ile vazgeçilmiş ise de şimdi, dekoratif gaye ile kullanılan alçak ısıda, yumuşak sarımsı renk veren lamba olarak kullanılmaktadır.

REFLEKTÖR LAMBALAR

Otomobillerde kullanılan, belirli yönü bütün ışığı yönlendiren lambalardır. (Dichroic) tip diye anılan enteresan bir minik lamba ise, film projektör lambası olarak kullanılan ışığı yansıtan; fakat ısıyı yansıtmayan bir özelliğe sahiptir.

DEŞARJLI LAMBALAR

Eletrik enerjisini ışık enerjisine çevirmede en uygun ve etkin işler de, yine de ısı hasil ederler. Elektrik akımının gaz buharından kolay geçebilmesi için, kâfi derecede yüksek gerilim uygulanması icap eder. İyonlaşan gaz, iyi iletkenlik ya-

par, iyonların nötr gaz atomlarına dönüşümde karakteristik ışık renklerinde parlamaya olur. Şekil: A

Alçak takatlı neon lambalar 100 V civarında çalışırlar.

Civa buharlı lambalar (mavi-yeşil) renklidir.

Sodyum buharlılar (koyu ve açık sarı renk verir).

Yüksek tazyikli helyum lambalar (Soluk pembe renkte) cadde-lerin aydınlatılmasında kullanılır.

Alçak tazyikli civa buharlı lambalar (Floresans lambalar, yüksek voltaj inert gazlı lambalarda kullanılan gazlar).

(Helyum, Neon, Argon, Krip-

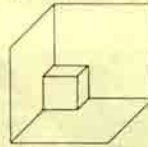
ton, Ksenon renkli reklam panolarında kullanılır. Xenon (Ksenon) bil-hassa, foto flaş lambalarında kullanılmaktadır.

Bütün gazlı ve fitilli lambalar, az da olsa mutlaka ısı da verir; dolayısıyla kayıplı bir aydınlatma yapar. Aydınlatmayı en etkin yapmak için, tavanlara ELEKTROLÜMINESANS paneller kaplamak tavsiye edilebilir; en etkin ve soğuk ışık kaynağıdır; pek kullanılmaz. Yeşil ışık verir; fazla ışık gerekmeyen hasta odalarında kullanılır.

Elektronikte kullanılan diğer ışık kaynaklarına gelince, LED (Bk. B.T. Ekim/1987) ve Foto Eleman-lar (Bk. Temmuz, Ağustos, Eylül/1988 B.T.'deki yazılarım).

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayının cevapları.)



NE GÖRÜYORSUNUZ? 1) Büyük bir küpün arka köşesindeki küçük bir küp. 2) Üst köşesinden küçük bir küp çıkartılmış olan büyük bir küp. 3) Köşeleri birbirine değen bir büyük ve bir küçük küp.

SİHİRLİ ÇARPIM KARESİ : Üst-lü sayıların çarpımlarında üstlerin toplanması kuralından yararlanarak, herhangi bir sihirli toplam karesinden kolayca sihirli çarpım karesi elde edilebilir.

SİHİRLİ TOPLAM KARESİ

2	7	6
9	5	1
4	3	8

SİHİRLİ ÇARPIM KARESİ

2 ²	2 ⁷	2 ⁶
2 ⁹	2 ⁵	2 ¹
2 ⁴	2 ³	2 ⁸

FARKLI RAKAMLAR : 8.877.690 tamsayı vardır.

1 rakamlı sayılar için	9 adet
2 rakamlı sayılar için	9x9 adet
3 rakamlı sayılar için	9x9x9 adet
10 rakamlı sayılar için	9x9! adet
	8.877.690

SINAV OYUNU : 10 doğru, 16 yanlış Cevap.

DOĞADAN ESİNTİLER

Gülgün AKBABA*
Sinan ERTEN**

AĞIRLIKTA DÜNYA REKORTMENİ MAVİ (GÖK) BALİNA

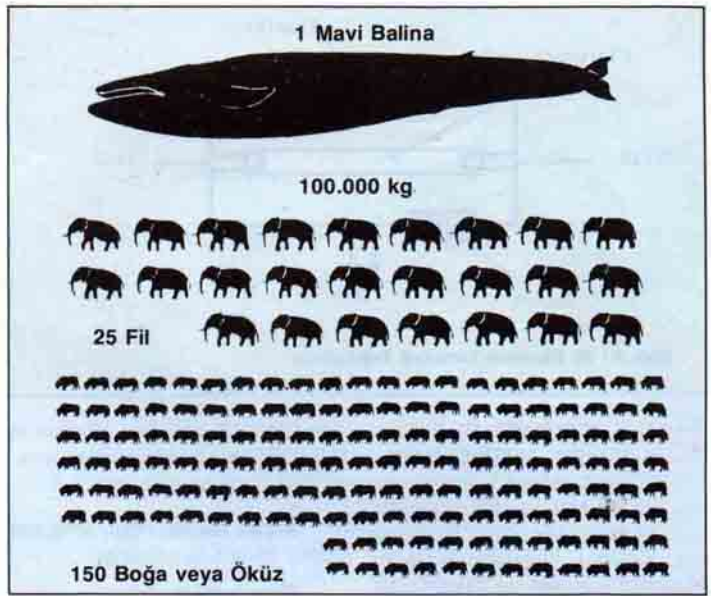
100.000 kg. tasavvuru güç olan bir ağırlıktır. Bu kadar büyük bir ağırlık ise kantarda nasıl tartılabilir, Ancak bu ağırlığı yanda görülen grafik ile anlamlı hale getirebiliriz.

Evet 100 tonu aşan ağırlığı, 30 metreden fazla olan boyu ile yeryüzündeki memelilerin en büyüğü ve denizlerin barış devi olarak kabul gören mavi balınayı bir et yığını olarak da kabul edebiliriz. Böyle bir et yığınının günlük kaç porsiyon krill ile beslenebileceğini ya da bu hayvanı kaldırmak için kaç insana ihtiyaç duyulacağını isterseniz hesaplamaya çalışın. Bu hesabın içinden çıkabilir misiniz bilmiyoruz; ama insanlar, bu hayvanın kökünü kurutmayı başarmış gibi...

CANLILARDA ALET KULLANIMI

Ağaçkakan ispinozu ya da Galapagos ispinozu olarak bilinen bu kuş (**Cactospiza pallida**), topladığı dalları bir iğne ya da bir ok gibi kullanarak ağaç kovuklarını karıştırır. Bu yolla kovuktan çıkardığı canlılar veya beğendiği şeyler onun yemek zevkini tatmin eder (Resim 1). Deniz Samuru (**Enhydra lutris**) ise, göğsüne bir taş koyar ve bu taşla kabuklu hayvanları parçalar (Resim 2).

Kum arısı veya sahil arısı ola-



rak bilinen bu hayvan ise (**Am-mophila umaria**), kuluçka için yapmış olduğu odacıkları, çekeği gibi kullandığı bir taş parçası ile vurarak yavrularının yardımına koşar (Resim 3). Kırmızı sırtlı örümcek kuşu (**Lanius collurio**) da büyük avlarını dikenlere atarak onları şişle-mekte ve bu şekilde parçaladığı besinini daha kolay yemektedir (Resim 4). Koruyucu balıklar (**To-xotes jaculatrix**) suyu yapraklar üzerindeki böceklerle fırlatarak, böceklerin aşağıya düşmesini sağla-makta ve sonra bu ilginç yöntemle tuzağına düşürdüğü avlarını afiyetle yemektedir. Hayvanın yöntemine, adeta su ışınlanması da diyebiliriz (Resim 5).



* Ziraat Yük. Müh., Bilim ve Teknik Dergisi Uzman Yrd.

** Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. Fen Bilimleri Eğitim B1, Araştırma Gör.

DOĞADAN ESİNTİLER

Gülgün AKBABA*
Sinan ERTEN**

AĞIRLIKTA DÜNYA REKORTMENİ MAVİ (GÖK) BALİNA

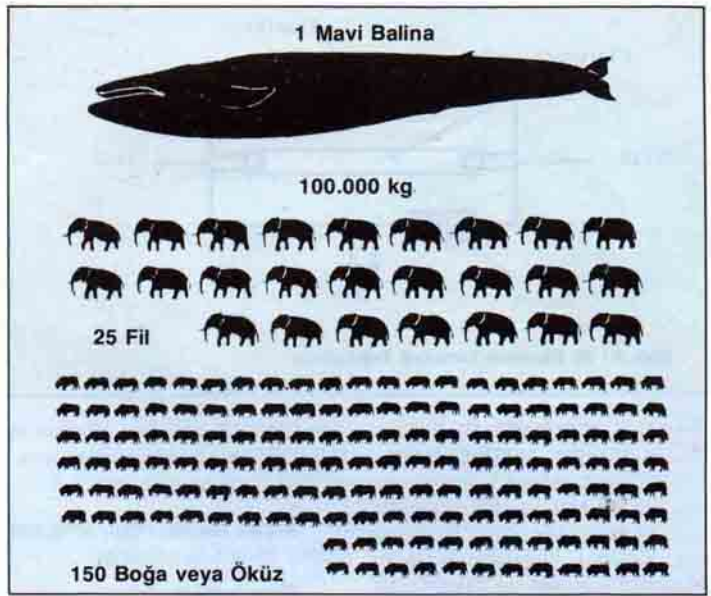
100.000 kg. tasavvuru güç olan bir ağırlıktır. Bu kadar büyük bir ağırlık ise kantarda nasıl tartılabilir, Ancak bu ağırlığı yanda görülen grafik ile anlamlı hale getirebiliriz.

Evet 100 tonu aşan ağırlığı, 30 metreden fazla olan boyu ile yeryüzündeki memelilerin en büyüğü ve denizlerin barış devi olarak kabul gören mavi balınayı bir et yığını olarak da kabul edebiliriz. Böyle bir et yığınının günlük kaç porsiyon krill ile beslenebileceğini ya da bu hayvanı kaldırmak için kaç insana ihtiyaç duyulacağını isterseniz hesaplamaya çalışın. Bu hesabın içinden çıkabilir misiniz bilmiyoruz; ama insanlar, bu hayvanın kökünü kurutmayı başarmış gibi...

CANLILARDA ALET KULLANIMI

Ağaçkakan ispinozu ya da Galapagos ispinozu olarak bilinen bu kuş (**Cactospiza pallida**), topladığı dalları bir iğne ya da bir ok gibi kullanarak ağaç kovuklarını karıştırır. Bu yolla kovuktan çıkardığı canlılar veya beğendiği şeyler onun yemek zevkini tatmin eder (Resim 1). Deniz Samuru (**Enhydra lutris**) ise, göğsüne bir taş koyar ve bu taşla kabuklu hayvanları parçalar (Resim 2).

Kum arısı veya sahil arısı ola-



rak bilinen bu hayvanı ise (**Am-mophila umaria**), kuluçka için yapmış olduğu odacıkları, çeşitli kullandığı bir taş parçası ile vurarak yavrularının yardımına koşar (Resim 3). Kırmızı sırtlı örümcek kuşu (**Lanius collurio**) da büyük avlarını dikenlere atarak onları şişle-mekte ve bu şekilde parçaladığı besinini daha kolay yemektedir (Resim 4). Koruyucu balıklar (**To-xotes jaculatrix**) suyu yapraklar üzerindeki böceklerle fırlatarak, böceklerin aşağıya düşmesini sağla-makta ve sonra bu ilginç yöntemle tuzağına düşürdüğü avlarını afiyetle yemektedir. Hayvanın yöntemine, adeta su ışınlanması da diyebiliriz (Resim 5).



* Ziraat Yük. Müh., Bilim ve Teknik Dergisi Uzman Yrd.

** Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fak. Fen Bilimleri Eğitim B1, Araştırma Gör.

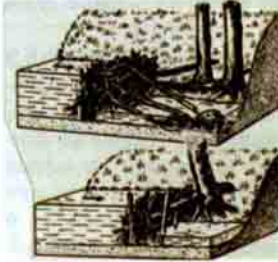
BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

HAYVANLAR USTA MİMARLARDIR

KUNDUZLARIN DALLARDAN YAPTIKLARI BARAJLAR

Kunduzlar, gerçek odunculardır. Dişlerini ve ayaklarını kullanarak ağaç keserler. Kunduzlar, insanlar gibi su kanalları, ağaçtan kulübeler, yeraltı inleri ve özellikle akarsular üzerinde barajlar yaparlar. Bu barajların uzunluğu, SSCB'de Vorodej bölgesinde olduğu gibi 120 m'yi bulabilir. 25 kg kadar gelen bu kemirgenin kesici dişleri 80 kg'lık bir çiğneme kuvveti sağlar. İnsanda ise bu kuvvet 40 kg kadardır. Bir dişi ve bir erkek kunduz bir aile kurunca, ilk iş olarak evlerini yapabilecekleri bir ırmak veya dere ararlar. Uygun bir yer bulunca, anüs bezlerinden çıkardıkları birkaç damla yağ (castoreum) ile bu bölgeyi işaretlerler; bu, buranın kendilerine ait olduğunu ifade eder. Sonra bu sevimli kemirgenler, giriş kapısı daima sualtında olan bir çeşit ağaç kulübe yaparlar. Bu amaçla akarsu üzerinde dallardan bir baraj yaparak, suyun akışını yavaşlatırlar ve suyun yükselerek yapay bir göl oluşturmaları sağlarlar. Bu baraj yukardan bakıldığında, düz bir çizgi şeklindedir; fakat ırmağın hızı arttıkça dışbükey (konveks) bir biçim alır. Kunduzlar, su bendinin ırmağın aşağısına bakan yüzünün dik, yukarıya bakan yüzününse 45° eğimli olması gerektiğini bilirler. Kunduzların, kullandıkları malzemenin dayanıklılığını anlamak konusunda doğuştan bir yetenekleri vardır. Barajlarına malzeme sağlamak için, uzun ve kalın ağaçları devirmekten bile kaçınmazlar. Dibini kemirdikleri ağacın hangi yöne düşeceğini anlayabilirler ve bu yönü, ağacı en iyi kullanabilecekleri şekilde ayarlarlar. Ağaç onlara kütük, kazık, kirş ve çubuklar sağlar. Kunduzlar, bütün bu parçaların kabuklarını önce dişleriyle soyar ve sonra onları baraj yapmada kullanırlar. Ağaç parçalarını, baraj yaptıkları bölgeye ya kendi açtıkları kanallarda yüzdürerek veya topluca çe-

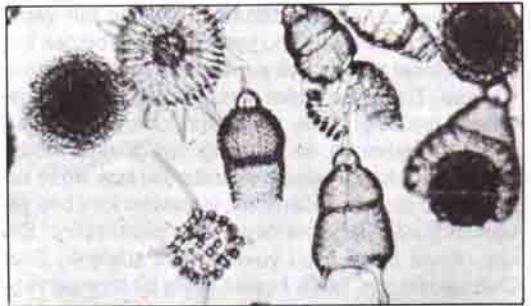


Kunduzların yaptığı barajlar.

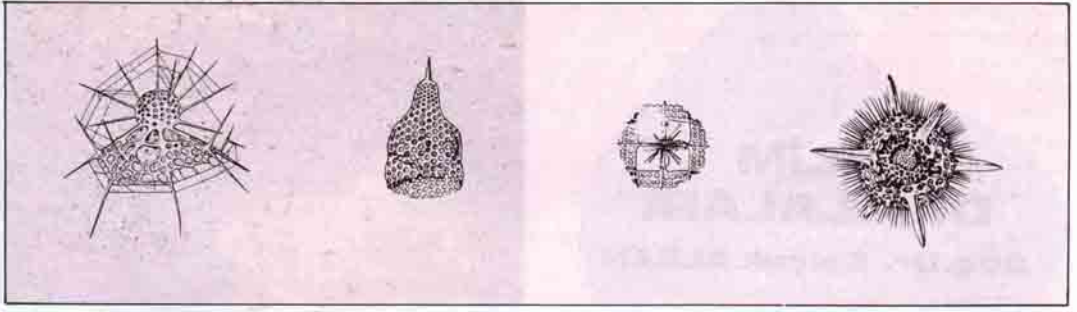
kiştirerek getirirler. Kazıkları yere çakmayı bilmediklerinden, onları taşlarla ağırlaştırırlar. Yığıldıkları dalları, kil ve ölü yapraklardan yaptıkları bir harçla birbirine yapıştırırlar. Bu harç, su geçirmediği gibi, suyun aşındırıcı gücüne de çok dayanıklıdır. En orijinal mimarileri içinde barındıran doğayı ve onun, bu birbirinden mükemmel güzelliklerini hep birlikte koruyalım diyoruz.

TEK HÜCRELİ HAYVANLARIN İSKELETİ

Tek hücreli hayvanlar (protozoa) gözle görülemez. Pelteyi andıran bir protoplazma ile bir çekirdekten yapılmış bu basit canlılar, çevrelerinden kalsiyum, kum, silisyum vb. alarak vücutlarına katarlar. Örneğin Diffugia türü amipler, yalancı ayaklarıyla çevrelerinden kum tanecikleri alır ve kendi yaptıkları bir tutkalla yapıştırarak, silisyumdan bir iskelet yaparlar. Böyle bir mimarinin hayvanlar dünyasında bir eşi yoktur.



Mikroskop altında tek hücreli hayvanlar.



Tek hücreli hayvanlardan ışınların şematik resimleri.

Foraminiferler (delikler) ise deniz suyunda % 0,3 oranında erimiş olan kalsiyum karbonatı içlerine alarak, kireçten bir iskelet oluştururlar; bu iskelet birbirine açılan odacıklardan oluşmuştur. Kumlu sahillerde bu hayvancıklar o kadar fazladır ki, 1 gr kumda 5000 foraminifer bulunur. Foraminiferler, tek hücreli bir hayvan için inanılmaz bir boyuta ulaşabilirler: 6 cm. Bu hayvancıkların kireçli iskeletleri 50 milyon yıldır bulunmaktadır. Dünyanın bazı bölgelerinde bu iskeletlerden oluşmuş jeolojik tabakalar vardır: Nümmülitik kalker.

Işınların (Radiolaria) iskeleti en güzeldir. Sıcak denizlerin planktonlarından olan bu tek hücreli hayvanlar silisyumdan, çok karmaşık bir geometri gösteren çok zarif iskeletler oluşturur. Narin ve kolay kırılır yapıları camı andırır; sanki billur yıldızlar söz konusudur. Bu "dayanaksız" hayvancıklar, Precambrien'den bu yana 7 milyon yıldır yaşamaktadır. Işınlar, bir mayının çıkıntılan gibi dikenler taşır. Bu biçim, onların suda asılı kalmalarını kolaylaştırır.

KUŞLARIN ÇALI ÇIRPISI

Bütün hayvanlar az çok çalı çırpı kullanır; fakat en çok kuşlar çalı çırpı toplar ve bunlardan yuva veya şu harika beşik kuşlarının yaptığı gibi "mutluluk yuvası" yapar. Doğadaki harika dengenin bir eseri olarak bazı erkek kuşlarda, dişilere güzel gözük-bilmeleri için parlak renkli tüyler vardır. Avustralya ve Yeni Gine'de yaşayan beşik kuşunun erkeği ise, bu süslenmeden nasibini alamayan bir canlıdır.

Parlak tüylerini kabartarak, dişisine kur yapmayan bu zavallı kuş, onu kendisine çekebilmek için yalnız cinsel birleşmeye yarayan bir mutluluk yuvası yapar. Tüyleri ne kadar donuk renkliyse, süslü gagasıyla topladığı çiçek, tüy, parlak cisimler, çakıllar, deniz kabukları vb. ile süslediği beşiği veya mutluluk yuvası o kadar göze çarpıcıdır. Bu kuş, ağaç kabuklarını fırça gibi kullanarak, yuvasının içini bile yabani böğürtlen suyuyla boyayarak güzelleştirir. Birkaç günde bitirilen bu yuva sürekli süslenir. Bazı Chlamydere türü beşik kuşları böyle bir tapınak yapmak için, 3000 çalı çırpı parçası ve 1000 kadar çakıtaşı kullanır. Doğabilimcilere göre bu kuşların ge-

lişiminin belli bir noktasında cinsel uyanılma olayı, tüylerin parlaklığından dış cisimlerin parlaklığına kaymıştır.

Fakat çalı çırpı kullanma sanatında en yetenekli olan kuş, şüphesiz Ploceides türünden bir çeşit çulha kuşudur. Tropik Afrika'da yaşayan bu kuş, palmiye yapraklarından yuva örer; ayakları ve gagasıyla inanılmaz karmaşıklıkta, dayanıklı ve sık bir "dokuma" oluşturur. Gerçek bir dokumacı gibi çözgü ve atkı iplikleri kullanır. Bitki lifleri arasında en kuvvetli ve en esnek olanlarını seçerek, onlara düğümler ve buk-leler yaptırır. Ustaca birbirine geçen dalcıklardan en yenileri, daha önce oluşturulmuş ilmeklere geçer. Dokumanın bazı noktaları, kille yapıştırılarak güçlen-dirilir. Bu kuşlar koloni halinde yaşadıklarından, tek bir dal, yüz kadar yuvayı içerebilir. Birbirine komşu bu yuvalar dev bir kovani andırır.

Ağaç kurtları da çalı çırpı, kum taneleri, bitki parçaları ve hayvan kabukları kullanarak, kendilerine koruyucu bir kın yaparlar.

ARILARIN BALMUMU

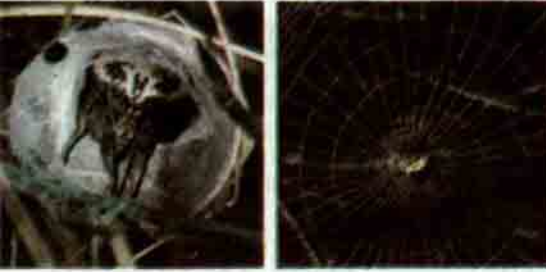
Balmumu, anların kamındaki bezlerden tam 35°C'de salgılanır; bu ısıda balmumu yumuşaktır. Peteğin her odacığı, görevine uyan belli bir büyüklükte-dir. "Kraliyet" odacığı en büyük olup, tektir. Erkek anların petek odacıkları, işçi anlarınkilerden daha büyüktür. Her petek odacığı 13° eğimlidir; bu balın içeri akabilmesi için gerekli eğimdir.

Anlar, nasıl oluyor da kendiliklerinden bu kadar kusursuz altıgen (Hexagonal) prizma biçimi petek odacıkları yapıyor? Neden altıgen şeklini seçmişlerdir? Eğer daire, beşgen veya sekizgen şeklini seçselerdi, işçi anlar, petek odacıkları arasında kalan boşlukları balmumuyla doldurmak zorunda kalacaklardı; bu ise balmumunun boşa harcanması demek olacaktı. Fakat denebilir ki, odacıkların biçimi üçgen veya kare olsaydı, balmumunun boşa harcanması yine önlenebilirdi. Ancak hatırlanmalıdır ki, alanları aynı olan üçgen, kare ve altıgenden kenar uzunluğu en az olan altıgendir. Böylece aynı miktar bal, altıgen odacıklarda üçgen veya kare odacıklara gö-

re daha az balmumu ile çevrilebilir. Örneğin anlar yalnızca 50 gr balmumu harcayarak, 2 kg balı 37 x 22,5 cm'lik bir alana depolayabilirler. Balmumu duvarların kalınlığı 0,07 ± 0,002 mm kadardır.

ÖRÜMCEKLERİN İPEĞİ

Örümcek, ağını ördüğü ipeği, karnındaki 6 çift bezden salgılar. Her bez, farklı tipte bir iplik yapar. Örneğin bazıları katı ve bükülmez, diğerleri yumuşak ve esnektir. Bazı iplikler o kadar incedir ki (mm'nin yüzde biri kadar), insan eliyle yapılması olanaksızdır. İnsanı hayrete düşüren bu olay nasıl gerçekleşmektedir?

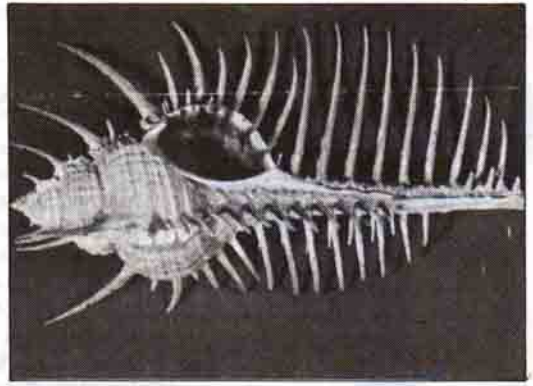


Bahçe örümceğinin ağ örme.

Bir örümcek, ağ örmesini doğduğu andan itibaren bilir. Bahçe örümceği, ağ örmede en usta örümceklerdendir. Önce sağlam bir dala, bir iplik yapıştırır (C), sonra ipliğin ucunda sallana sallana ikinci bir dayanak noktasına erişir (A). Bu köprü'nün ortasına (M) gelip, toprağa bir iplik salar. Daha sonra, bu üç dayanak noktası arasında gidip gelerek ağını dokur. Bunun için, önce iki iplik (2 ve 3) salar; bunlar MA'ya paraleldir ve B noktasında birleşir. Örümcek 3 no'lu ipliği uzatır ve sonra ağını M'den başlayan diğer yançaplarını oluşturur. Şimdi sıra helezona gelmiştir. Merkezden (M) başlayarak, önce kuru iplikten geçici bir ağ örür, sonra yapışkan iplikle bu kalıp üzerinde gerçek bir helezon yapar. Bu şeytansı ağa yalananmayacak böcek azdır. Bir sinek vb. ağa yapışınca, örümcek hemen oraya gelerek, kurbanını "bağlar" ve bir zehir enjekte ederek, onu birkaç dakikada öldürür.

DENİZ KABUKLARI

Hayvanlar dünyasının biraz daha üst basamaklarında Yumuşakçalar, sudaki kalsiyumu alarak ka-



İskelet böceği (monotocardes) gotik mimarinin bir başyapıtı gibidir.

buk yapırlar. Yumuşakçalarda manto denen bir deri kıvrımının salgıladığı bu kabuk, protein bir kalıp üzerine kireç çökmesiyle oluşur. Hayvan büyüdükçe kabuk da büyür ve genellikle helezon (sarmal) biçimini alır. Bu sarmallaşma tipik olarak asimetrik ve sağa doğrudur (sarmal biçimi kabuk sağa açılır); bazen sola doğru da olabilir. Sarmalın neden bazen sola açıldığı bilinmemektedir; bu bilim açısından bir sırdır. Bir deniz kabuğu gelişmesinde ne kadar yenisye, o kadar süslüdür. Prosobranches sarmal biçimi, basit bir boru biçimindeyken, iskelet böceği (Murex veya monotocardes) "gotik" mimarinin bir başyapıtı gibidir. İkisi arasında, bir âletle bir sanat yapıtı arasındaki fark vardır. Balık tutma sepetine benzeyen bir diğer yumuşakça ise, kabuğu içine çekildiğinde, ayağına bağlı etten bir uzantıyla "kapı"sını kapar.

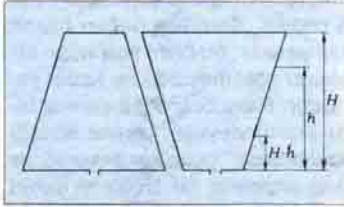
KARINCALARIN YAPRAKLARI

Toprak karıncaları, yaprak ve dalcıklar kullanarak, çok orijinal tekniklerle yuva yapırlar. Terzi karıncalar, kendi larvalarını bir dokuma mekiği olarak kullanırlar. Erişkinler, ipek yapma yeteneklerini yitirdiklerinden çeneleriyle larvaları çiğneyerek, onların ipek iplik çıkarmasını sağlarlar. Karıncaların iki yaprak parçasını birbirine "dikkeleri" kadar ilginç bir olay yoktur. Karıncaların bir bölümü, yapraklardan birinin kenarına dizilerek bacaklarıyla birbirlerine kenetlenirler ve çeneleriyle diğer yaprağı çekerler. "Terzi" karıncalarsa, bu sırada ağızlarında sıkıktıkları larvaların çıkardığı ipek iplikle iki yaprağı birbirine "dikerler". "Mantar yetiştirici" karıncalarsa, yeraltı odacıklarında kendi bahçelerini ekerler; bunun için gerekli gübreyi de kendileri yapırlar; işçi karıncaların getirdiği yaprak parçacıklarını çürüterek humus haline getirirler. Bu sırada küçük bekçi karıncalar, bu yeraltı mantar tarlalarını asalak sineklerin hücumlarına karşı korurlar. □

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

KESİK KONİ BARDAKLAR



Şekilde görülen hacimleri eşit iki kesik koni biçimli bardağa eşit miktarda su konulmuştur. Bardaklardan biri dar, diğeri geniş tabanlı üzerine oturmuştur; tabanlarında aynı büyüklükte birer delik vardır. Bu delikler açılırsa hangi kap daha çabuk boşalır, neden?

PASCAL ÜÇGENİ

Pascal üçgeni ile yazı-tura atmadaki olasılıklar arasında nasıl bir ilişki vardır?

PAZARLAR

1988 ile 2000 yılı arasında (2000 dahil) kaç yılda 53 pazar olacaktır?

BAHİS

Biri size şöyle diyor: "100.000 lirasına bahse girerim ki, bana 500.000 lira verirsən, sana 10 milyon lira vereceğim". Bu bahse gir-

mek, sizin için kazançlı mı, zararlı mı olurdu?

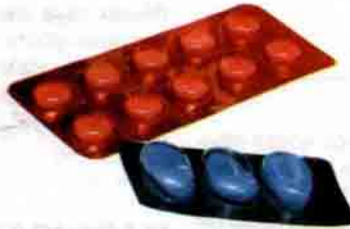
ARTİSTLER

6 artist film çeviriyor. Herhangi iki artist arasında ya sevgi ya da nefret var. Gelişigüzel seçilen herhangi 3 artist arasında ise, karşılıklı sevgi asla yok. Örneğin A, B, C artistlerini alırsak, A'nın hem B hem C'yi, B'nin hem A hem C'yi, C'nin hem A hem B'yi sevmesi olası değil. Kanıtlayınız ki, en az 3 kişi birbirlerinden karşılıklı nefret etmektedir.

1 OCAK

1981 yılında 1 Ocak ve 31 Aralık günleri haftanın aynı gününe rastladı. 1989'da da öyle mi olacak? Hangi yıllarda 1 Ocak ve 31 Aralık, haftanın aynı gününe (örneğin çarşambaya, perşembeye vb.) rastlar?

HAPLAR



Doktor size 3 hap verip, yarım saatte bir, bir hap almanızı söylüyor. Haplar ne kadar devam edecektir?

ÜÇGEN TARLA

Bir adam, eşkenar üçgen biçimi bir tarla içine bir ev yapmak istiyor. Bu evden üçgenin kenarlarına dik 3 yol yapacaktır. Yolların toplam uzunluğunun maksimum olması için evi, üçgenin neresine yapmalıdır?

TOPOLOJİST

Bir topolojist, 7 simit satın aldı ve 3'ü hariç hepsini yedi. Geriye kaç tane kaldı?

TENİS TURNUVASI



137 tenisçi turnuvaya katılıyor. Bir kere yenilen elimine olacaktır. 1. turda 68 çift kura ile seçilir. Kalan tek oyuncu, maç yapmadan 2. tura atlar. Her turda elimine olmamışlar arasında kura çekilerek çiftler oluşturulur ve tek kalana tur atlatılır. Şampiyonu belirlemek için kaç maç gerekir?

AŞK VE SİGARA

Emmanuel'in nişanlısı Florance sigaraya başlar. Emmanuel, nişanlısına "sigarayı bırak" demeye çekinmektedir. Nişanlısına böyle bir şey söylese, aynı derecede olası 3 olay oluşabilecektir: 1. Florance itaat edecektir. 2. Florance onu terkedecektir. 3. Florance sigaraya devam edecektir. Az sigara içen birinin çok sigara içen biri haline gelme olasılığı, yılda 1/15'tir. Emmanuel'e, Florance ile en az 12 yıl mutlu olmayı istediğine göre, nişanlısına "sigarayı bırak" demesi mi, dememesi mi ona daha çok mutluluk getirecektir?

YORGUN FİZİKÇİ

Yorgun bir fizikçi, dededen kalma çarlsaatini ertesi gün öğle zamanına kurarak gece 22'de uyudu. Çarlsaat çaldığında kaç saat uyumuş olacaktır? (14 saat değil).

Geçen sayıda yayınlanan Zeküsayar sorularının cevapları 55. sayfadadır.